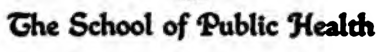


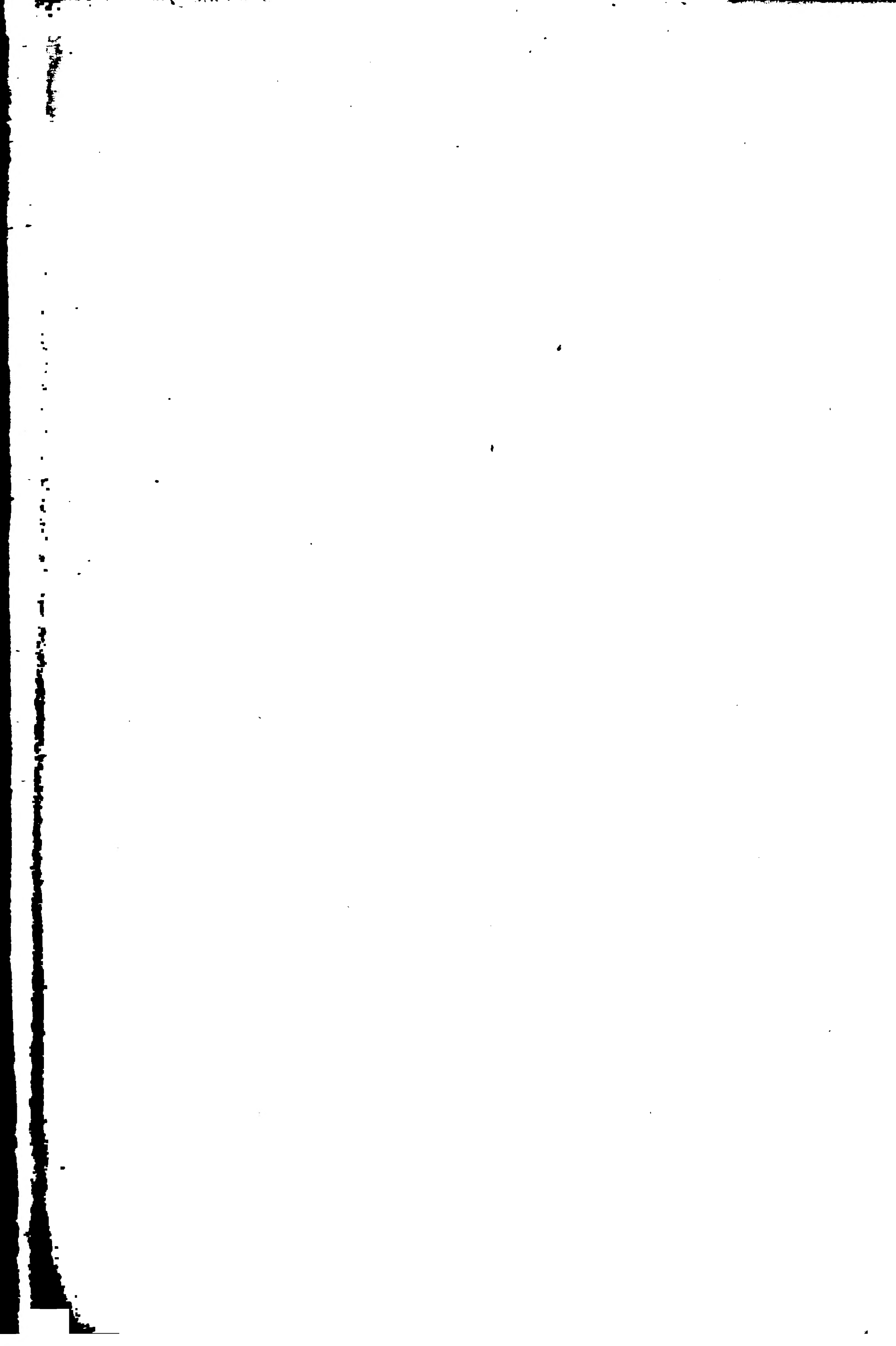

COUNTWAY LIBRARY
HC 4C7M V





VE
RI
TAS







REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

NEUNTER BAND.

Milben. — Panicum.



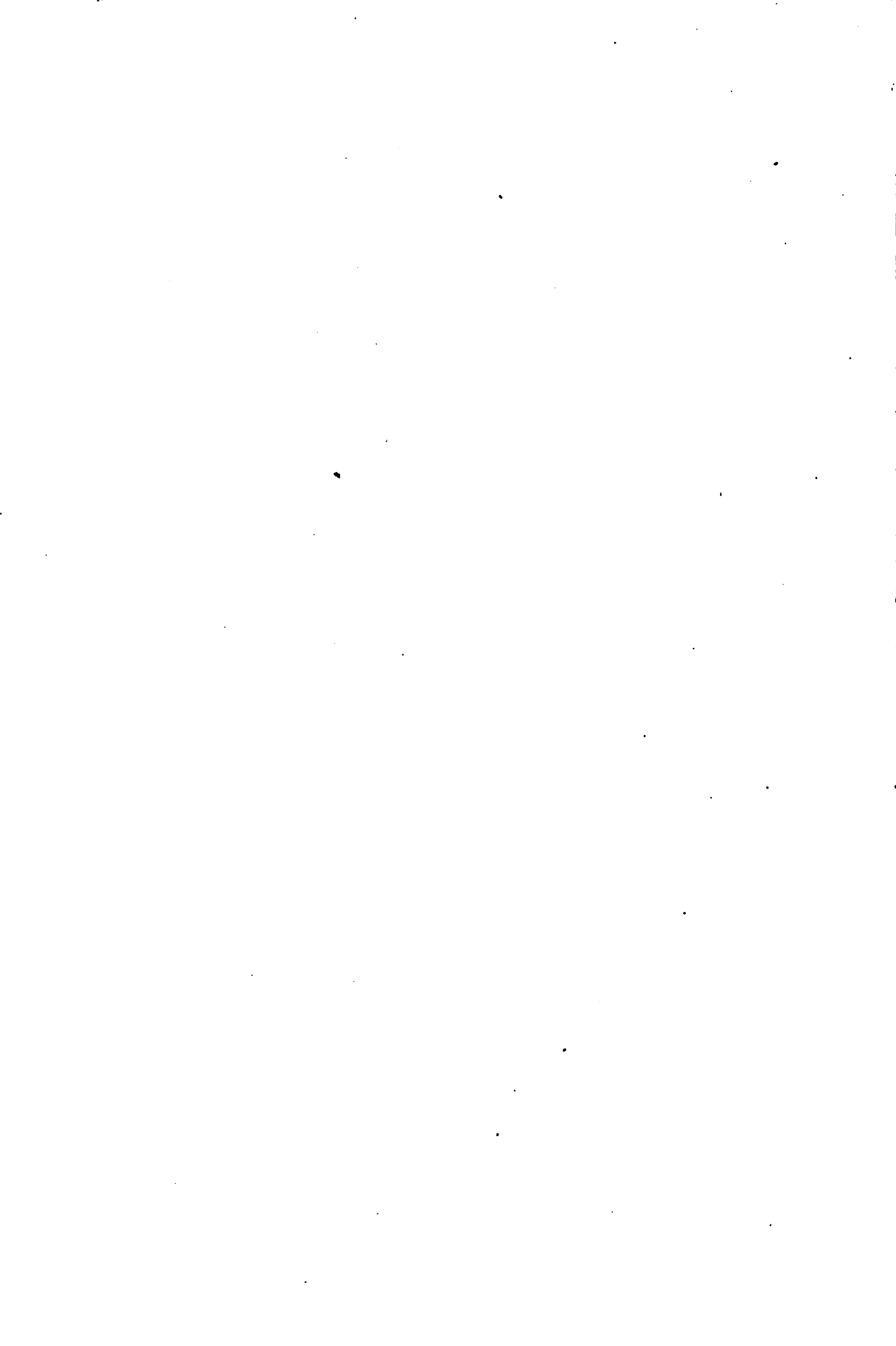
REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

NEUNTER BAND.

Milben. — Panicum.



REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDIZINALBEAMTE.

BEGRÜNDET VON

Dr. EWALD GEISSLER UND Dr. JOSEF MOELLER.

ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE AUFLAGE.

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. JOSEF MOELLER, UND **Prof. Dr. HERMANN THOMS,**

VORSTAND DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT GRAZ

VORSTAND DES PHARMAZEUTISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen.

NEUNTER BAND.

Milben. — Panicum.

URBAN & SCHWARZENBERG

BERLIN — N., FRIEDRICHSTRASSE 105b

WIEN — I., MAXIMILIANSTRASSE 4

1907.

Verzeichnis der Mitarbeiter.

1. Redakteur G. ARENDS . . . . *Berlin.*
2. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . *Berlin.*
3. Prof. Dr. AUTENRIETH . . . . *Freiburg i. Baden.*
4. Dr. R. BECKSTROEM . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
5. Apotheker Dr. C. BEDALL . . . . *München.*
6. Prof. Dr. BERENDES . . . . *Goslar.*
7. Dr. M. BIECHELE . . . . *Regensburg.*
8. Prof. Dr. R. BOEHM . . . . *Leipzig.*
9. Prof. Dr. L. BÖHMIG . . . . *Graz.*
10. Dr. H. BÖTTGER, Redakteur . . . . *Berlin.*
11. Dr. F. CRONER . . . . *Berlin.*
12. Prof. Dr. v. DALLA TORRE . . . . *Innsbruck.*
13. Fabrikdirektor Dr. Karl DIETERICH . . . . *Helfenberg.*
14. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . *Darmstadt.*
15. Prof. Dr. C. DOELTER . . . . *Wien.*
16. Prof. Dr. Otto DRASCH . . . . *Graz.*
17. Hofrat Prof. EDER . . . . *Wien.*
18. Dr. A. EHRENBERG . . . . *Darmstadt.*
19. Hofrat Dr. F. ELSNER . . . . *Leipzig.*
20. Stadtapotheker Dr. F. ESCHBAUM . . . . *Berlin.*
21. Medizinalrat Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . . . *Berlin.*
22. Dr. G. FENDLER . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
23. Prof. Dr. B. FISCHER † . . . . *Breslau.*
24. Prof. Dr. V. FOSSEL . . . . *Graz.*
25. Prof. Dr. G. FRERICHS . . . . *Bonn a. Rhein.*
26. Dr. FREYER . . . . *Wien.*
27. Prof. Dr. K. FRITSCH . . . . *Graz.*
28. Medizinalrat M. FROELICH . . . . *Berlin.*
29. Prof. Dr. J. GADAMER . . . . *Breslau.*
30. Dozent Dr. C. GÄNGE . . . . *Jena.*
31. Direktor Dr. A. GANSWINDT . . . . *Elberfeld.*
32. Prof. Dr. E. GILG . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
33. Reg.-Rat Prof. Dr. J. GLAX . . . . *Abbazia.*
34. Dr. G. GOESSMANN . . . . *Laer b. Bochum i. W.*
35. Prof. Dr. R. GOTTLIEB . . . . *Heidelberg.*
36. Apotheker G. GREUEL . . . . *Hirschhorn b. Heidelberg.*
37. Dr. F. HAIMEL . . . . *Graz.*
38. Dozent Dr. Hans HAMMERL . . . . *Graz.*

39. Direktor Dr. T. F. HANAUSEK . . . . *Krems a. d. Donau.*
40. Medizinalrat Dr. G. HARTMANN . . . . *Magdeburg.*
41. Prof. Dr. C. HARTWICH . . . . *Zürich.*
42. Dr. Hans HEGER, Redakteur . . . . *Wien.*
43. Apotheker und Fabrikbesitzer G. HELL . . . . . . *Troppau.*
44. Mag. pharm. HELLE . . . . *Graz.*
45. Dr. J. HERZOG . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
46. Obermedizinalrat Prof. Dr. A. HILGER † . . . . . *München.*
47. Prof. Dr. R. HOERNES . . . . *Graz.*
48. Prof. Dr. van't HOFF . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
49. Prof. Dr. HOFMANN . . . . *Leipzig.*
50. Prof. Dr. K. B. HOFMANN . . . . *Graz.*
51. Dr. E. HOLDERMANN † . . . . *Karlsruhe (Baden).*
52. Oberstabsapotheker Dr. M. HOLZ . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
53. Dr. C. JEHN . . . . *Geseke i. Westfalen.*
54. Ober-Medizinalrat Prof. Dr. JOHNE . . . . . . *Dresden.*
55. Dozent Dr. J. A. IPPEN . . . . *Graz.*
56. Medizinalassessor JUNGCLAUSSEN . . . . *Hamburg.*
57. Prof. Dr. G. KASSNER . . . . *Münster i. Westfalen.*
58. Obertierarzt I. KINDIG . . . . *Graz.*
59. Prof. Dr. C. KIPPENBERGER . . . . *Bonn a. Rhein.*
60. Dr. Joseph KLEIN . . . . *Mannheim.*
61. Prof. Dr. R. KLEMENSIEWICZ . . . . *Graz.*
62. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . *Rostock.*
63. Dr. J. KOCHS . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
64. Bezirkstierarzt A. KOROŠEC . . . . *Marburg.*
65. Prof. Dr. F. KRASSER . . . . *Klosterneuburg b. Wien.*
66. Prof. Dr. J. KRATTER . . . . *Graz.*
67. Ing. Julian KUGLER . . . . *Marienbad.*
68. Medizinalrat Prof. Dr. H. KUNZ-KRAUSE . . . . . *Dresden.*
69. Dr. W. LAUX . . . . *Berlin.*
70. Oberstabsapotheker a. D. Dr. W. LENZ . . . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
71. Prof. Dr. L. LEWIN . . . . *Berlin.*
72. Hofrat Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . *Innsbruck.*
73. Dr. W. LOHMANN . . . . *Friedenau b. Berlin.*
74. Hofrat Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . *Wien.*
75. Dozent Dr. C. MANNICH . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
76. Dr. M. MANSFELD . . . . *Wien.*
77. Prof. Dr. H. MATTHES . . . . *Jena.*
78. Reg.-Rat Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . *Wien.*
79. Dr. B. MOLLE . . . . *Berlin.*
80. Mag. Dr. Gustav MOSSLER . . . . *Wien.*
81. Dozent Dr. P. Th. MÜLLER . . . . *Graz.*
82. Dozent Dr. Rudolf MÜLLER . . . . *Graz.*
83. Dr. E. MYLIUS . . . . *Leipzig.*
84. Korpsstabsapotheker Dr. NOTHNAGEL . . . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*

85. Prof. Dr. O. OESTERLE . . . . *Bern.*
86. Dr. J. v. PALLICH † . . . . *Graz.*
87. Prof. Dr. A. PARTHEIL . . . . *Königsberg i. Pr.*
88. Prof. Dr. Heinrich PASCHKIS . . . . *Wien.*
89. Dr. E. PETRY . . . . *Graz.*
90. Hofrat Prof. PFAUNDLER . . . . *Graz.*
91. Direktor Dr. J. PITSCH . . . . *Wien.*
92. Prof. Dr. W. PRAUSNITZ . . . . *Graz.*
93. Hofapotheker Dr. F. PROLLIUS † . . . . *Parchim i. Mecklenburg.*
94. Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. PROSKAUER . . . . . . *Berlin.*
95. Dr. E. RITSERT . . . . *Frankfurt a. Main.*
96. Dozent Dr. ROSENTHALER . . . . *Straßburg i. E.*
97. Dr. H. SALZMANN . . . . *Berlin.*
98. Prof. Dr. E. SCHAER . . . . *Straßburg i. Elsaß.*
99. Reg.-Rat Prof. Dr. J. SCHEFF . . . . *Wien.*
100. Dr. A. SCHEIBE . . . . *München.*
101. Apotheker Hermann SCHELENZ . . . . *Cassel.*
102. Dr. A. SCHNEIDER . . . . *Dresden.*
103. Direktor Dr. SCHNEIDER . . . . *Wien.*
104. Prof. Dr. M. SCHOLTZ . . . . *Greifswald.*
105. Medizinalrat Dr. O. SCHWEISSINGER . . . . . *Dresden.*
106. Magister A. SICHA, Redakteur . . . . *Wien.*
107. Fabrikdirektor Dr. P. SIEDLER . . . . *Berlin.*
108. Hofrat Prof. Dr. Zd. H. SKRAUP . . . . *Wien.*
109. Prof. E. SOMMER . . . . *Winterthur.*
110. Dr. F. SORGER . . . . *Feldhof bei Graz.*
111. Priv.-Doz. Dr. A. STRASSER . . . . *Wien-Kaltenleutgeben.*
112. Dr. O. STREINTZ . . . . *Graz.*
113. Prof. Dr. A. STUTZER . . . . *Königsberg i. Pr.*
114. Dr. P. SÜSS . . . . *Dresden-Blasewitz.*
115. P. SYDOW . . . . *Berlin.*
116. Prof. Dr. W. TRAUBE . . . . *Steglitz-Dahlem.*
117. Kreistierarzt Dr. P. TROLLDENIER . . . . *Blankenburg a. Harz.*
118. Prof. Dr. A. TSCHIRCH . . . . *Bern.*
119. Hofrat Dr. A. E. v. VOGL . . . . *Wien.*
120. Dr. M. VOGTHERR . . . . *Steglitz b. Berlin.*
121. Medizinalrat Dr. G. VULPIUS . . . . *Heidelberg.*
122. Hofrat Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . *Wien.*
123. Dr. Franz WEISS . . . . *Heidelberg.*
124. Prof. Dr. v. WETTSTEIN . . . . *Wien.*
125. Dr. Max WINCKEL . . . . *Bregenz.*
126. Prof. O. WITZEL . . . . *Bonn.*
127. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . *Prag.*
128. Dr. Franz ZERNIK . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
129. Prof. Dr. R. v. ZEYNEK . . . . *Prag.*
130. Prof. Dr. O. ZOTH . . . . *Graz.*

M.

Milben s. Acarina, Bd. I, 56.

Milch. (Allgemeine und physiologische Eigenschaften.)* Milch ist die weiße bis gelblichweiße, undurchsichtige, emulsionsartige Flüssigkeit, welche in besonderen Drüsen (s. Milchdrüsen) der weiblichen Säugetiere entsteht und nach der Geburt als Nahrung für die neugeborenen Jungen eine gewisse Zeit hindurch (Laktationszeit) ausgeschieden wird.

Da die Milch während einer bestimmten Periode des Lebens ein für Menschen und Säugetiere ausreichendes Nahrungsmittel ist, muß sie auch sämtliche für das Leben notwendigen Nährstoffe enthalten. Dementsprechend finden sich auch in der Milch neben Wasser und Mineralsubstanzen Repräsentanten der 3 Hauptgruppen organischer Nährsubstanz: Eiweiß, Kohlehydrat und Fett. Nachstehende Tabelle gibt die durchschnittliche Zusammensetzung verschiedener Milcharten.

	Wasser	Stickstoffhaltige Substanzen	Fett	Milchzucker	Asche
Frauenmilch	87·4	1·62	4·02	6·70	0·25
Kuhmilch	87·3	3·40	3·68	4·90	0·72
Ziegenmilch	86·9	3·76	4·07	4·40	0·85
Stutenmilch	90·6	2·05	1·14	5·90	0·36
Eselmilch	90·1	1·85	1·37	6·20	0·47
Schafmilch	83·6	5·15	6·18	4·17	0·93
Büffelmilch	82·2	4·72	7·51	4·77	0·84
Renntiermilch	64·3	10·3	19·7	2·60	1·43

Von den Milcharten ist die Kuhmilch am genauesten untersucht worden, weil sie als menschliches Nahrungsmittel eine ausgedehnte Verwendung findet und namentlich als Ersatz der Muttermilch für Säuglinge und als Nährmittel im zartesten Kindesalter eine besondere Bedeutung hat.

Die frische Kuhmilch, die sogenannte Vollmilch, hat eine weiße bis schwach gelbliche Farbe, ist undurchsichtig, von homogener Beschaffenheit und besitzt einen eigenartigen Geruch und Geschmack. Die Reaktion der Milch ist infolge der nebeneinander vorhandenen Mono- und Diphosphate amphoter. Das spezifische Gewicht der Milch einzelner Kühe oder einzelner Melkzeiten schwankt zwischen 1·028 und 1·034 bei 15°. Von den Eiweißkörpern überwiegt das Kaseïn (im Mittel 3·15%); dieses findet sich in der Milch als Calciumverbindung. Die Kaseïn-Kalkverbindung, der sogenannte Käsestoff, ist in Wasser nicht löslich, quillt aber darin sehr stark auf und bildet dadurch eine scheinbare Lösung. Beim Filtrieren

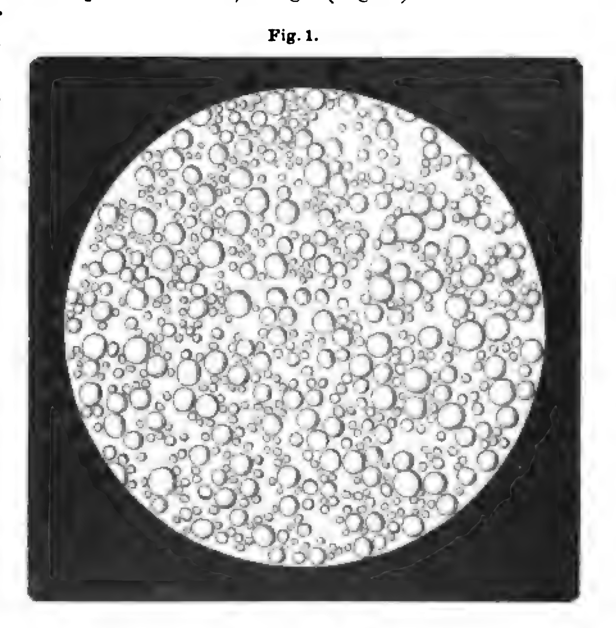
* Über die speziellen physikalischen Eigenschaften, die Verfälschung und Untersuchung etc. der Milch s. Bd. IX, pag. 4.

der Milch durch Tonfilter bleibt daher der Käsestoff auf dem Filter zurück. Nach dem Kaseïn ist das Laktalbumin der wichtigste Eiweißkörper; dasselbe ist in der Milch gelöst enthalten. In geringer Menge findet sich in normaler Milch ferner das Laktoglobulin. Das Vorkommen anderer Eiweißkörper (Albumosen, Peptone), wohin auch das Laktoproteïn zu rechnen ist, ist nicht bewiesen.

Von sonstigen stickstoffhaltigen Verbindungen seien noch genannt ein der Phosphorfleischsäure verwandtes Nukleon sowie Lecithin.

Das Milchfett oder Butterfett findet sich in der Milch in äußerst feiner Verteilung (Emulsion) in Form kleinster Tröpfchen oder Kügelchen. Die Fett- oder Milchkügelchen sind mit bloßem, unbewaffnetem Auge nicht zu erkennen, sondern erst mit Hilfe des Mikroskopes. Die Undurchsichtigkeit der Milch wird hauptsächlich durch die Fettkügelchen hervorgerufen, weil dieselben infolge ihrer Gestalt das Licht nicht durch ihre Masse hindurchgehen lassen, sondern zurückwerfen. Die Größe der Fettkügelchen ist eine sehr verschiedene, wie ein Blick auf einen Tropfen Milch, den man unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt (Fig. 1). Man erkennt unschwer, daß die Zahl der kleinen und kleineren Fettkügelchen die der großen übertrifft; der mittlere Durchmesser ist 0·0042 *mm*. Die in einem Liter Milch befindliche Zahl der Kügelchen beträgt mehr als 80.000 Millionen. Daß die Milchkügelchen Fett enthalten, ist unzweifelhaft und man betrachtet als feststehend, daß sämtliches Milchfett sich in ihnen vorfindet. Die Fettkügelchen besitzen keine aus einem festen Körper bestehende hautartige Hülle, eine Eiweißmembran, wie man früher annahm; dagegen werden an ihrer Oberfläche und an der mit ihr in Berührung stehenden Hohlkugelfläche des Serums durch Molekularkräfte Spannungs- und Attraktionserscheinungen erzeugt, die bewirken, daß sich die Kügelchen in mancher Beziehung so verhalten, als seien sie von einer festen Haut umschlossen. Die Fetttröpfchen steigen beim Stehen der Milch, weil sie ein geringeres spezifisches Gewicht als Wasser besitzen, nämlich 0·9228—0·9369 bei 15°, an die Oberfläche und bilden die sogenannte Rahmschicht, während die untere Schicht eine fettärmere und daher durchscheinendere Flüssigkeit (Magermilch, abgerahmte Milch) darstellt. Im Rahm finden sich vorwiegend die größeren Fettkügelchen, in der abgerahmten Milch die kleineren. Eine vollständige Aufrahmung des Fettes findet unter gewöhnlichen Verhältnissen niemals statt; durch Zentrifugieren kann eine solche erzielt werden. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, daß sich das Fett der Milchkügelchen in der Milch sowohl wie im Rahm bei gewöhnlicher Temperatur in flüssigem Zustande befindet und daß es erst während des Butterns in den festen Zustand übergeht. Das Milchfett besteht zum größten Teil aus den Neutralfetten Palmitin, Olein, Stearin, daneben enthält es, auch als Triglyzeride, Myristinsäure, kleine Mengen von Buttersäure, Kapronsäure u. s. w.; ferner enthält das Milchfett geringe Mengen von Lecithin und Cholesterin nebst einem gelben Farbstoffe.

Fig. 1.



Die Gruppe der Kohlehydrate in der Milch ist, abgesehen von Spuren anderer hierher gehöriger Körper, nur durch Laktose, den Milchzucker, vertreten. Ein

anderer stickstofffreier organischer Körper, nämlich die Zitronensäure, ist regelmäßig in der Kuhmilch enthalten (0·1—0·15%) und findet sich auch in der Ziegen- und Frauenmilch.

Zu den unorganischen Bestandteilen (Mineralaschenbestandteilen) der Milch, die im Mittel 0·75% betragen, gehören Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen; ferner Chlor, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Kohlensäure. Von der Phosphorsäure sind 36—56% und von dem in der Mich vorhandenen Kalk 53 bis 72% nicht gelöst, sondern befinden sich in der Form von Dicalcium- und Tricalciumphosphat in gequollenem Zustande. Kennzeichnend für die Milchasche ist, daß stets die Menge des Kaliums die des Natriums bedeutend überwiegt und daß sie große Mengen Kalk und Phosphorsäure enthält.

Die frisch gemolkene Milch enthält ferner stets Gase, 6—8 Volumprozent, und zwar Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure. An der Luft verändert sich die Milch nach und nach und ihre Reaktion wird immer saurer, indem durch die Einwirkung von Mikroorganismen der Milchzucker allmählich in Milchsäure übergeführt wird. Ganz frische, amphoter reagierende Milch gerinnt beim Sieden nicht, sondern liefert höchstens eine aus geronnenem Kaseïn und Kalksalzen bestehende Haut, welche nach dem Entfernen sich rasch erneuert. In dem Maße, wie die spontane Säurebildung vor sich geht, ändert sich indessen dies Verhalten und es kommt bald zu einem ersten Stadium, in welchem die Milch beim Sieden gerinnt; schließlich, wenn eine genügende Menge Säure sich gebildet hat, gerinnt sie bei Zimmertemperatur spontan zu einer festen Masse. Kaseïn und Fett scheiden sich hierbei aus, während in der durchsichtigen Flüssigkeit (Milchserum) die anderen Bestandteile der Milch, Albumin, Milchzucker, Salze gelöst bleiben.

Die wesentlichen Unterschiede zwischen Frauenmilch und Kuhmilch sind folgende: Die Menge des Kaseïns ist nicht nur absolut, sondern auch relativ — im Verhältnis zu der Menge des Albumins — kleiner in der Frauenmilch als in der Kuhmilch. Dazu zeigt das Kaseïn der Frauenmilch wesentlich andere Eigenschaften, indem dasselbe sich durch Säuren und Salze nur schwierig, und durch Labzusatz nicht regelmäßig fällen, bezw. zum Gerinnen bringen läßt; das etwaige Gerinnsel ist dann lockerer und feinflockiger als beim Kuhkaseïn, welches bei der Fällung durch Lab derbe Massen bildet; der durch Säuren und Magensaft bewirkte Niederschlag des Frauenmilchkaseïns löst sich in einem Überschuß von Säure wieder leichter auf als Kuhmilchkaseïn. Diesen Unterschieden schreibt man die leichtere Verdaulichkeit bezw. Bekömmlichkeit des Frauenmilchkaseïns gegenüber dem Kuhmilchkaseïn beim Kinde zu. Die Frauenmilch ist ferner reicher an Milchzucker, Nukleon, und Lecithin, sowie ärmer an Mineralstoffen, besonders an Kalk, und ärmer an Zitronensäure als die Kuhmilch.

Über die Entstehung der Milch sind die Ansichten noch geteilt. Nach der einen sondert die Milchdrüse die zur Bildung der Milch nötigen Stoffe unmittelbar aus dem Blute ab, um dieselben dann in die der Milch eigentümlichen Bestandteile Käsestoff, Fett, Zucker usw. umzuwandeln, selbst dabei aber ihre Masse nicht zu verändern; nach der anderen Theorie ist die Milch ein Erzeugnis des Stoffwechsels der Drüsenzellen. Die Bestandteile des Blutes sollen zunächst zum Aufbau der Alveolarzellen des Drüsengewebes dienen, und diese alsdann unter rascher, fettiger Degeneration zerfallen, sich verflüssigen und die Milch bilden. Das Wasser des Blutes soll zur Bildung der Milch einfach durchgeschwitzt werden, die anderen Bestandteile Kaseïn, Albumin, Fett und Milchzucker durch den Zerfall der Milchdrüsenzellen, der Hauttalgdrüsen und durch Metamorphose ihres Inhaltes entstehen. Die in den Milchgängen angesammelte Milch wird alsdann beim Saugen des Jungen oder beim Melken durch die Ausführungsgänge nach außen geleitet.

Die Milchausscheidung ist bei den meisten Kühen keine ununterbrochene, sondern erleidet fast ausnahmslos einige Zeit vor dem Kalben eine Unterbrechung. Denjenigen Zeitraum, während dessen die Kühe vom jedesmaligen Kalben an bis zum Versiegen der Milch, dem Trockenstehen, Milch liefern, nennt man die Lak-

tationsperiode. Im allgemeinen geben gute Milchkühe durchschnittlich an 300 Tagen des Jahres Milch. Diejenige Milch, welche unmittelbar und in den ersten Tagen nach dem Kalben gebildet wird, heißt Colostrum (Biestmilch). Dasselbe unterscheidet sich von normaler Milch einerseits durch das Vorhandensein von Colostrumkörperchen, andrerseits durch ihre abweichende Zusammensetzung und Eigenschaften. Die Colostrumkörperchen sind entweder als die abgestoßenen Epitheliumzellen der Milchdrüse, oder als die in die letztere eingewanderten weißen Blutkörper zu betrachten, welche im Zerfalle und in der Umbildung in Fett, Käsestoff, Milchzucker etc. begriffen sind. Mit der Zunahme der seit dem Kalben verstrichenen Zeit nimmt die Zahl der Colostrumkörper ab, bis nach Verlauf von 3—14 Tagen dieselben völlig verschwunden sind. Hand in Hand damit geht die Umwandlung des Colostrums in normale Milch. Die Colostrummilch ist von gelblicher Farbe, zäher Beschaffenheit und in der Regel schwach saurer Reaktion; das spezifische Gewicht ist ein hohes, 1·04—1·08. Das Aufkochen verträgt das Colostrum infolge des hohen Albumingehaltes nicht, sondern gerinnt dabei zu einem Kuchen. Während die normale Milch 12—13% feste Stoffe enthält, steigt dieselbe im Colostrum bis 32%. Dieser hohe Gehalt an Trockenmasse ist fast lediglich hervorgerufen durch die außerordentlich vermehrte Menge des Albumin, welche bis über 16% gegen 0·6% in normaler Milch beträgt. Ähnlich, wenn auch nicht in so hohem Maße ist der Aschengehalt vermehrt, wogegen im allgemeinen der Fett-, Kaseïn- und Zuckergehalt in der ersten Milch geringer ist als später. In der Regel ist nach Verlauf von 3—4 Tagen nach dem Kalben die Beschaffenheit und Zusammensetzung des Colostrums eine der normalen Milch sehr ähnliche. Kurze Zeit nach dem Kalben erreicht die Menge der abgesonderten Milch ihren Höhepunkt, von da geht der Milchertrag schrittweise von Monat zu Monat herunter. Auch die prozentige Zusammensetzung der Milch ändert sich in der Weise, daß der Gehalt an Trockensubstanz und Fett in den ersten vier Monaten nach dem Kalben sich auf ungefähr gleicher Höhe hält, um vom fünften Monate an und namentlich in den letzten Monaten deutlich zu steigen. Neben der Laktationsperiode üben aber auch noch andere Verhältnisse einen Einfluß auf Milchergiebigkeit und die Beschaffenheit der Milch aus; so spielen hier namentlich Individualität und Rasse eine große Rolle, ferner das Alter, das Futter, die Art des Melkens; auch die einzelnen Gemelke sind nach Menge und Zusammensetzung verschieden; so ist die beim Melken zuerst erhaltene Milch an festen Stoffen und besonders an Fett ärmer als die zuletzt ermolkene Milch.

Wie bei der Kuhmilch ist auch bei der Frauenmilch das Colostrum von anderer Zusammensetzung als die Milch in der späteren Zeit; ebenso ändert sich auch Milchmenge und Zusammensetzung je nach Individualität, Alter, unter dem Einflusse der Nahrung u. dergl. Auch die Milch der beiden Brustdrüsen ist nicht immer gleich zusammengesetzt sowie auch die erste und letzte Milch aus der Drüse Verschiedenheit zeigen. SCHEIBE.

Milch. (Chemische und physikalische Beschaffenheit, Gewinnung und Verarbeitung, Verfälschung und Untersuchung der Milch.)

Die Kuhmilch ist eines der wichtigsten menschlichen Nahrungsmittel. Nach KÖNIG kann man den Verbrauch an Milch im Durchschnitt der Bevölkerung zu $^1/_4$—$^3/_{10}$ *l*, den Verbrauch an Butter zu 20—30 *g*, den an Käse zu 8—15 *g* für den Tag und Kopf der Bevölkerung veranschlagen.

Die Kuhmilch bildet eine undurchsichtige, weiße, weißlichgelbe oder in dünnerer Schicht etwas bläulichweiße Flüssigkeit von süßlichem Geschmack und einem charakteristischen, wahrscheinlich von eigentümlichen Riechstoffen des Hautsekretes der Drüse herrührenden Geruch.

Das spezifische Gewicht schwankt nach KÖNIG von 1·0264—1·0368 bei 15°. Das sp. Gew. der Mischmilch normal gehaltener Kühe beträgt im allgemeinen bei 15° 1·028—1·0345. Die Mehrzahl der Bestimmungen fällt

in die Grenzen von 1·030—1·033. Die höchste Dichte der Kuhmilch liegt bei —0·3°.

Die Reaktion ganz frischer Milch ist amphoter; infolge des gleichzeitigen Vorhandenseins von Monophosphaten und Biphosphaten.

Der Gefrierpunkt liegt nach BECKMANN und JORDIS um 0·54—0·58° tiefer als der Gefrierpunkt des Wassers.

Der Brechungsindex beträgt 1·3440—1·3515.

Die normale Milch enthält an morphologischen Bestandteilen die Milchkügelchen, das sind Fetttröpfchen, neben vereinzelten Epithelien der Milchgänge aufgeschwemmt. Die Milchkügelchen, von denen noch weiter unten die Rede sein wird, sind es, welche wegen der Reflexion des Lichtes die weiße Farbe und Undurchsichtigkeit der Milch bedingen.

Die Zusammensetzung der Kuhmilch ergibt sich nach KÖNIG aus 705 Einzelanalysen folgendermaßen:

Gehalt	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch							In der Trockensubstanz			
		Wasser	Kasein	Albumin	Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker	Stickstoff
		Prozent							Prozent			
Niedrigster	1·0264	80·32	1·91	0·23	2·07	1·48	3·23	0·50	16·06	14·20	25·37	2·57
Höchster	1·0368	90·22	4·65	1·61	6·40	6·47	5·68	1·45	50·12	50·20	44·62	8·50
Mittlerer	1·0313	87·27	2·88	0·51	3·39	3·68	4·94	0·72	26·60	28·94	38·80	4·26

Die angeführten niedrigsten und höchsten Gehalte an den einzelnen Bestandteilen der Kuhmilch sind fast stets durch ganz besondere Umstände und Unregelmäßigkeiten, sei es in der Sonderart der Fütterung, oder in plötzlichen Temperaturschwankungen u. a. m. bedingt.

Abgesehen von solchen Unregelmäßigkeiten, enthält die Milch im allgemeinen mindestens 2·5—3% Fett, 10·5—12% Trockensubstanz und hat ein sp. Gew. von 1·0285—1·0325 bei 15°.

Die Zusammensetzung der Kuhmilch wird beeinflußt zunächst durch die Eigenart der Kühe, bedingt zum Teil durch die Rasse, ferner durch die Fütterung und die Art der Haltung, überdies durch das Voranschreiten der Laktationsperiode, durch die Tätigkeit der Geschlechtswerkzeuge und durch das Alter. Das Futter beeinflußt namentlich die Menge der ausgeschiedenen Milch und das gegenseitige Verhältnis von Wasser und Trockensubstanz.

Das Verhältnis der einzelnen Bestandteile der Trockensubstanz wird deutlich beeinflußt von der Dauer der Milchentleerung, bezw. des Melkens, ferner vom Stadium der Laktationsperiode. So ist die beim jeweiligen Melken zuletzt entleerte Milch die butterreichste, weil sie aus den tiefstgelegenen Teilen der Drüse stammt. Bei dreimaligem täglichen Melken einer Kuh ist die Mittagsmilch und Abendmilch gehaltreicher als die Morgenmilch; hingegen ist bei täglich zweimaligem, genau von 12 zu 12 Stunden vorgenommenem Melken zwischen Morgen- und Abendmilch kein konstanter bestimmter Unterschied nachweisbar.

Die Zeit, während welcher die Kühe produzieren, also vom „Kalben" an bis zum „Trockenstehen", bezeichnet man als „Laktationsperiode", welche bei guten Milchkühen eine Dauer von ca. 300 Tagen hat. Aus Versuchen von M. KÜHN sowie FLEISCHMANN und HITTCHER geht hervor, daß der Milchertrag schrittweise von Monat zu Monat nach dem Kalben heruntergeht; die prozentuale Zusammensetzung der Milch ändert sich in der Weise, daß der Gehalt an Trockensubstanz und Fett in den ersten vier Monaten nach dem Kalben sich auf ungefähr gleicher Höhe hält, um vom fünften Monat sowohl in Prozenten der natürlichen Milch als der Trockensubstanz (also im Verhältnis zu den anderen Milchbestandteilen) besonders

in den letzten Monaten zu steigen; dementsprechend müssen die anderen Bestandteile, Kaseïn, Albumin etc., prozentual etwas abnehmen.

Während die Kühe meist im 3. Lebensjahre milchend werden, liefern sie im Mittel nach dem sechsten Kalben (im 10. und 11. Lebensjahr) den höchsten Milchertrag. Kastrierte Kühe behalten die Milch meist 18 Monate lang, oft auch mehrere Jahre hindurch.

Die Milch einzelner Kühe bewahrt nicht von Tag zu Tag dieselbe Beschaffenheit, sondern ist kleinen täglichen Schwankungen unterworfen. Zwar gleichen sich in der Sammelmilch gewisser Stallungen solche Unterschiede aus, doch muß diesen Verhältnissen beim Vergleich von Markt- und Stallproben Rechnung getragen werden. Plötzliche Temperatur- und Witterungsumschläge können eine abnorme Beschaffenheit der Milch (insbesondere Abnahme des Fettgehaltes) bewirken.

Bestandteile der Kuhmilch. Die Milchkügelchen sind Fetttröpfchen, deren Diameter nach WOLL 0·0024—0·0046 *mm* (im Mittel für Tiere verschiedener Rassen 0·0037 *mm*) beträgt, und von denen 1·06—5·75 Millionen in 1 *ccm* enthalten sein sollen. In den Milchkügelchen findet sich das gesamte Milchfett. Während man früher ziemlich allgemein annahm, daß die Milchkügelchen nicht ausschließlich aus Fett bestehen, sondern daß sie von einer sehr dünnen Kaseïnhülle (Haptogenmembran) umgeben seien, neigt man neuerdings mehr der Ansicht zu, daß eine solche Hülle nicht vorhanden ist. Das letzte Wort ist über diesen Punkt jedoch noch nicht gesprochen.

Die Tatsache, daß Reagenzien, wie Alkohol und Lab, welche das Kaseïn koagulieren, eine Ausschüttelung des Milchfettes mit Äther ermöglichen, läßt die jetzt ziemlich allgemeine Annahme plausibel erscheinen, nach welcher in der Milch jedes Fettkügelchen durch Molekularattraktion von einer Schicht Kaseïnlösung umgeben sei, welche das Zusammenfließen der Kügelchen verhindere. Ändert man die physikalische Beschaffenheit des Milchkaseïns durch Zusatz eines der erwähnten Reagenzien, so muß folglich die Lösung des Fettes durch Äther ermöglicht werden.

In der kuhwarmen Milch (mit einer Temperatur von 37—38°) findet sich das Milchfett in flüssigem Zustande, da es schon bei 31—33° schmilzt. Die Fetttröpfchen bleiben jedoch flüssig, selbst wenn man die Milch auf 0° abkühlt. Sie befinden sich mithin im Zustande der Unterkühlung. Durch mechanische Bearbeitung, besonders bei niederer Temperatur, kann man die Fetttröpfchen zum Erstarren bringen und zu größeren Klumpen vereinigen (Butterungsvorgang, s. Butter, Bd. III, pag. 230).

Das Butterfett besteht in der Hauptsache aus Fettsäure-Triglyzeriden. Nachgewiesen sind bisher an Fettsäuren: Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Kapronsäure, Kaprylsäure, Kaprinsäure, Myristinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure, Arachinsäure, Ölsäure, Oxyfettsäuren. Die Säuren sind vermutlich zum größten Teile in Form von gemischten Glyzeriden vorhanden. Nach BELL findet sich im Butterfett ein Oleo-Palmito-Butyrat; BLYTH und ROBERTSON haben in Übereinstimmung mit dieser Angabe ein Glyzerid von der Formel $C_3 H_5(C_4 H_7 O_2)(C_{16} H_{31} O_2)(C_{18} H_{33} O_2)$ abgeschieden.

Nach DUCLAUX enthält das Butterfett 2·08—2·26% Kapronsäure und 3·38 bis 3·60% Buttersäure. Der Ölsäuregehalt beträgt nach ASBÓTH 32·32—37·4%.

Charakteristisch ist der hohe Gehalt des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren.

Außer den Fettsäureglyzeriden sind auch im frischen Butterfett stets geringe Mengen freier Fettsäuren enthalten. Ferner finden sich darin an nebensächlichen Bestandteilen: geringe Mengen eines gelben Farbstoffes, Lecithin und Cholesterin (0·3—0·4%).

Die physikalischen und chemischen Konstanten des Butterfettes bewegen sich im allgemeinen in den folgenden Grenzen: Sp. Gew. bei 15° 0·926—0·940, bei 100° (Wasser von 15° C = 1) 0·865—0·870. Schmp. 28—33°. Erstarrungsp. 19·5—25·5°. HEHNERsche Zahl 86·5—87·5. Verseifungszahl 221 bis 245. REICHERT-MEISSLsche Zahl 25—31. Jodzahl i. M. 33·3. Refraktometer-

anzeige im ZEISSschen Butterrefraktometer bei 40° 40·5—44·0. Konstanten der Fettsäuren (unlöslich): Schmp. 38—45°. Erstarrungsp. 33—38°. Verseifungszahl 210—220. Jodzahl 28—31. Acetylzahl 9—11.

Das Milchplasma. Die Milch weniger den Fettkügelchen wird mit einem der Analogie mit der Blutflüssigkeit entlehnten Namen als Plasma der Milch — Milchflüssigkeit — bezeichnet. Das Milchplasma opalisiert etwas; es enthält an gelösten Bestandteilen verschiedene Proteïnstoffe (Kaseïn, Laktoglobulin, Laktalbumin, Laktoproteïn, Opalisin), zwei Kohlehydrate (Milchzucker und ein dextrinartiger Körper), Extraktivstoffe, Spuren von Harnstoff, Kreatin, Kreatinin, Hypoxanthin (?), Lecithin, Cholesterin, Zitronensäure, Mineralstoffe, Gase und endlich Enzyme und Bakterien.

Kaseïn. Hierüber s. Bd. VII, pag. 361 und auch unter Käse, Bd. VII, pag. 195.

Laktoglobulin. Fällt man das Kaseïn aus der Kuhmilch durch Sättigen mit Kochsalz und sättigt das Filtrat mit Magnesiumsulfat, so scheidet sich Laktoglobulin aus. Es soll die Eigenschaften des Serumglobulins (s. d.) haben.

Opalisin, ein den Globulinen nahestehender Proteïnstoff, wird aus der Mutterlauge der Essigsäurefällung durch Aussalzen mit Magnesium- und Ammoniumsulfat sowie Natriumchlorid erhalten. Das Opalisin ist in der Kuhmilch nur in geringer Menge, dagegen reichlich in der Frauenmilch und ziemlich reichlich in der Stutenmilch enhalten.

Laktalbumin von der Zusammensetzung C 52·19%, H 7·18%, N 15·77%, S 1·73%, O 23·13%, hat die Eigenschaften der Albumine (s. d.), es ist nach dem Kaseïn der wichtigste Proteïnstoff der Milch. Das Laktalbumin scheidet sich als starke Trübung aus, wenn man das von Kaseïn und Laktoglobulin befreite Filtrat auf 75—76° erwärmt.

Laktoproteïn oder Molkenproteïn. Das Vorkommen von Albumosen und Peptonen in der Milch ist nach HAMMARSTEN nicht bewiesen. Dagegen entstehen nach Ansicht dieses Forschers solche Stoffe leicht als Laboratoriumsprodukte aus den anderen Eiweißstoffen der Milch. Ein solches Laboratoriumsprodukt soll das Laktoproteïn sein, welches HAMMARSTEN für ein Gemenge von wenig Kaseïn mit verändertem Albumin und durch die chemischen Operationen entstandener Albumose hält. Ähnlich verhält es sich mit dem Galaktin, einem Proteïnkörper, welcher sich nach SELMI in der Milch finden soll.

Ein mit der Phosphorfleischsäure verwandtes Nukleon, welches als Spaltungsprodukte Gärungsmilchsäure und eine besondere Fleischsäure, die Orylsäure gibt, bildet nach SIEGFRIED einen regelmäßigen Bestandteil der Milch. (In der Kuhmilch zu 0·057%, in der Frauenmilch zu 0·124% gefunden).

Sonstige Stickstoffverbindungen: Harnstoff ist zeitweise in Spuren bis 0·008% in der Milch gefunden worden.

Nach Q. W. BLYTH enthält die Kuhmilch zwei Alkaloide, nämlich Galaktin zu 0·17%, dessen Silbersalz die Formel $Pb_2 O_3 . Cl_{54} H_{18} N_4 O_{25}$, und Laktochrom, dessen Quecksilbersalz die Formel $HgO . C_6 H_{18} NO_6$ besitzen soll.

Lecithin ist nach SCHMIDT-MÜLHEIM zu 0·049—0·058% in der Milch enthalten.

Das Vorkommen von Hypoxanthin oder Sarkin (s. d.) und von Kreatin (s. d.) in der Milch wird von einigen Autoren für wahrscheinlich gehalten.

Nach MUSSO findet sich in der Milch Schwefelcyannatrium (0·0021 bis 0·0046 *g* im Liter).

G. BISCARO und E. BELLONI haben in den Milchzucker-Mutterlaugen der Milch das Auftreten feiner Kristalle einer Verbindung beobachtet, welche sie Orotsäure ($C_5 H_4 O_4 N_2 . H_2 O$) nennen.

Kohlehydrate und sonstige stickstofffreie Stoffe. Das wichtigste Kohlehydrat der Milch ist der Milchzucker, Laktose $C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O$ (s. d.). RITTHAUSEN hat in der Milch ein anderes, in Wasser lösliches, nicht kristallisierendes Kohlehydrat gefunden, welches zwar direkt schwach reduzierend wirkt, nach dem

Kochen mit einer Säure aber eine größere Reduktionsfähigkeit erlangt. Von LANDWEHR wird es als ein tierisches Gummi, von BÉCHAMP als Dextrin betrachtet. HERZ fand ferner in der Milch einen stärkeähnlichen Körper, den er Amyloid nennt.

E. MARCHAND will in der frischen, HOPPE-SEYLER in der eine halbe Stunde nach dem Melken untersuchten Milch Milchsäure (nach MARCHAND 0·079 bis 0·282%) gefunden haben; HENKEL bestreitet aber die Anwesenheit von Milchsäure in frischer Milch.

Zitronensäure ist mit Sicherheit in der Milch nachgewiesen, und zwar in der Kuhmilch sowohl als auch in der Frauen- und Ziegenmilch. Kuhmilch enthält 0·54—0·57 *g* Zitronensäure im Liter.

Die Mineralstoffe der Kuhmilch haben im Mittel von 16 Analysen nach KÖNIG folgende Zusammensetzung:

	Kali	Natron	Kalk	Magnesia	Eisenoxyd	Phosphorsäure	Schwefelsäure	Chlor
	24·65%	8·18%	22·42%	2·59%	0·29%	26·28%	2·52%	13·95%
Oder in 1 *l* Milch:	1·775 *g*	0·589 *g*	1·614 *g*	0·186 *g*	0·021 *g*	1·892 *g*	0·181 *g*	1·004 *g*

Die Gase der Milch bestehen in der Hauptsache aus Kohlendioxyd nebst wenig Stickstoff und Spuren Sauerstoff. PFLÜGER fand 10 Volumprozent CO_2 und 0·6 Volumprozent N bei 0° und 760 *mm* Quecksilberdruck. Die Säureabnahme der Milch beim Kochen ist nach KIRSTEN auf einen Verlust an Kohlensäure zurückzuführen.

Die Enzyme der Milch. Das aus der Milch gewonnene und früher als Galaktase bezeichnete Ferment ist nach NEUMANN-WENDER nicht einheitlich, sondern besteht aus mehreren vergesellschaftet vorkommenden Enzymen, welche sich in verschiedener Weise äußern und bei verschiedenen Temperaturen ihre Wirksamkeit einbüßen. Diese Enzyme sind: das Milchtrypsin oder Galaktase; sie besitzt proteolytische Eigenschaften, wirkt auf Kaseïn lösend und wird bei 76° unwirksam. Die Milchkatalase besitzt die Fähigkeit, Wasserstoffsuperoxyd zu zersetzen, sie verliert bei 80° ihre Wirksamkeit. Die Milchperoxydase, eine Anaëroxydase, vermag Sauerstoff aus Peroxyden abzuspalten und auf oxydierbare Körper überzuführen. Sie wirkt oxydierend und gibt mit Guajaktinktur Blaufärbung. Sie wird erst bei 83° unwirksam.

Die Bakterien der Milch. Die von gesunden Tieren erzeugte Milch ist keimfrei. Da aber die am Euter stets haftenden, aus dem Kot oder von den Händen des Melkers stammenden Bakterien in den in den Milchkanälen zurückbleibenden Milchresten einen günstigen Nährboden finden, so sind die ersten Striche der ermolkenen Milch ziemlich bakterienreich. SCHULTZ fand in 1 *ccm* Milch der ersten Striche 50.000—60.000 Keime, während die letzten keimfrei waren. Zu den in jeder Milch vorkommenden Bakterien gehören außer den Gruppen der Milchsäurebakterien und peptonisierenden Bakterien noch verschiedene Arten, welche bei der Butter- und Käsebereitung eine wichtige Rolle spielen.

Colostrum. Die in den ersten Tagen nach (und vor) dem Kalben abgesonderte Milch unterscheidet sich wesentlich von normaler Milch, man nennt sie Colostrum (s. Bd. IV, pag. 95).

Verhalten der Milch. Beim Stehen rahmt die Milch auf, d. h. die Fettkügelchen steigen infolge ihres geringeren spezifischen Gewichtes an die Oberfläche (s. Butter, Bd. III, pag. 230).

Die Milchgerinnung. Frische, amphoter reagierende Milch gerinnt nicht beim Kochen, sondern bildet nur das sogenannte Milchhäutchen, welches sich nach dem Entfernen rasch erneuert; es besteht in der Hauptsache aus geronnenem Kaseïn und Kalksalzen. Auch nach dem Sättigen mit Kohlensäure gerinnt die frische Milch beim Kochen nicht. Bei der Aufbewahrung erleidet die Milch eine saure Gärung, bei welcher in der Hauptsache Milchsäure entsteht.

Auf Zusatz von Lab gerinnt frisch gemolkene, amphoter reagierende Milch, besonders beim Erwärmen auf Körpertemperatur, rasch zu einer festen Masse (Käse), aus welcher allmählich eine gelbliche Flüssigkeit (süße Molken, im Gegensatz zu den bei der Säuregerinnung entstehenden sauren Molken) austritt. Die Labgerinnung geschieht ohne Änderung der Reaktion.

Die spontane Gerinnung der Milch wird verhindert, indem man durch Aufkochen die Säuerungsbakterien abtötet. Auch kann das Sauerwerden einige Zeit hintangehalten werden durch Zusatz gewisser Antiseptika (Salizylsäure, Borsäure, Thymol etc. etc.). Ähnlich wirkt ein Zusatz von Natriumbikarbonat im Verhältnis 1 : 1000. Das Sauerwerden der Milch findet bei Sommertemperatur rascher als in der Kälte statt, daher ist gute Kühlung ein sehr geeignetes Konservierungsverfahren der Milch.

Beim Erhitzen der Milch auf 130—150° tritt vollständige Gerinnung ein, indem das Kaseïn ähnlich wie bei der Labwirkung in Parakaseïn umgewandelt wird.

Beim Kochen nimmt die Alkalität der Milch infolge des Entweichens gelöster Kohlensäure etwas zu. Durch längeres Erhitzen auf 68° und darüber soll die Aufrahmfähigkeit vermindert werden. Die Labfähigkeit der Milch nimmt beim Erhitzen ab. Beim Kochen der Milch am Rückflußkühler entwickelt sich etwas, durch Bleipapier nachweisbarer Schwefelwasserstoff.

Beim Filtrieren der Milch durch poröse Tonzellen unter Druck bleiben Kaseïn und Fett auf dem Filter.

Frauenmilch reagiert amphoter; sie soll weniger, dafür aber größere Fettkügelchen enthalten als die Kuhmilch. Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1·020 und 1·1036, meistens jedoch zwischen 1·028 und 1·034.

Die Schwankungen und das Mittel der chemischen Zusammensetzung stellen sich nach KÖNIG im Mittel von 173 Analysen wie folgt:

Gehalt	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch							In der Trockensubstanz			
		Wasser	Kaseïn	Albumin	Gesamt-Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker	Stickstoff
		Prozent							Prozent			
Niedrigster . .	1·0200	83·88	0·02	0·28	0·68	1·27	3·68	0·13	5·44	10·19	29·65	0·87
Höchster . . .	1·0364	91·40	1·85	2 48	5·02	6·20	8·76	1·87	40·40	49·88	65·14	6·46
Mittlerer . . .	1·0298	87·58	0·80	1·21	2·01	3·74	0·37	0·30	16·22	30·11	51·28	2·60

Die Zusammensetzung der Frauenmilch ist mithin eine außerordentlich schwankende.

Milch anderer Tierarten. Ziegenmilch ist im allgemeinen der Kuhmilch ähnlich. Sie hat eine mehr gelbliche Farbe und einen anderen, mehr spezifischen Geruch als Kuhmilch. Die mit Säuren oder Lab erhaltenen Gerinnsel sollen fester und härter als bei Kuhmilch sein.

Zusammensetzung der Ziegenmilch im Mittel von 100 Analysen nach KÖNIG:

Gehalt	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch						In der Trockensubstanz			
		Wasser	Kaseïn	Albumin	Fett	Milchzucker	Asche	Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker	Stickstoff
		Prozent						Prozent			
Niedrigster . . .	1·0280	82·02	2·54	0·78	2·29	2·80	0·35	19·88	17·89	21·34	3·18
Höchster	1·0360	90·16	4·24	2·26	7·55	5·72	1·36	46·30	52·85	43·59	7·41
Mittlercr	1·0305	86·88	2·87	0·89	4·07	4·64	0·85	28·66	31·65	33·84	4·59

Schafmilch dient vorzugsweise in Gebirgsgegenden (Apenninen, Karpathen) als menschliches Nahrungsmittel.

Zusammensetzung nach KÖNIG:

Gehalt	Spezifisches Gewicht	In der natürlichen Milch: Wasser	Kasein	Albumin	Fett	Milchzucker	Salze	In der Trockensubstanz: Stickstoffsubstanz	Fett	Milchzucker
		Prozent						Prozent		
Niedrigster	1·0287	72·51	3·59	0·83	2·16	3·26	0·52	21·73	14·64	19·84
Höchster	1·0443	87·72	7·25	1·77	12·78	6·62	1·20	63·75	52·67	40·29
Mittlerer Milchschaf	1·0355	83·57	4·17	0·98	6·18	4·17	0·93	31·33	37·60	25·38
Mittlerer Nichtmilchschaf	1·0399	85·44	5·13		3·74	4·73	0·96	35·23	25·69	32·49

Die **Kuhmilch** gehört zu den wichtigsten der menschlichen Nahrungsmittel; Milch und Molkereiprodukte stellen Handelsartikel von großer Bedeutung dar. Für das zarteste Kindesalter ist die Kuhmilch als Ersatz der Muttermilch fast unersetzlich.

Die Milch wird durch die bekannte Operation des Melkens dem Kuheuter entnommen. Nach dem Melken wird sie zweckmäßig alsbald aus dem Stall entfernt, um ein Verunreinigen durch Bakterien und die Aufnahme von Riechstoffen zu verhindern. Die Milch wird alsdann durchgeseiht, um den Milchschlamm und die gröberen Kotbestandteile zu entfernen. Nach dem Melken soll die Milch schnell gekühlt werden. Durch eine schnelle Abkühlung auf 15° wird ein Sauerwerden der Milch verzögert.

Um ein Verderben der Milch hintanzuhalten, setzte man besonders früher der Milch gewisse Konservierungsmittel, als Natriumbikarbonat, Borax, Borsäure, Fluoride etc. zu, eine Manipulation, die unbedingt verwerflich ist. Als allein zulässig ist die Konservierung der Milch durch Erhitzen (Pasteurisieren, Sterilisieren) zu betrachten (s. unter **Konservierung**, Bd. VII, pag. 597, sowie unter **Pasteurisieren** und **Sterilisieren**). Durch Erhitzen der Milch bei der Sterilisation werden die für die Assimilation nötigen Fermente ganz oder teilweise zerstört, so daß, wie CAMESCASSE und andere gezeigt haben, die Milch durch Säuglinge mangelhaft oder in seltenen Fällen gar nicht ausgenutzt wird. Dagegen bewährt sich nach CAMESCASSE bei gemischter Nahrung die sterilisierte Milch vorzüglich in den Fällen, wo die Muttermilch nicht ausreicht; es werden dann eben die notwendigen Fermente durch die Muttermilch geliefert.

Bezüglich der von BEHRING vorgeschlagenen Konservierung der Milch durch Formalin s. Bd. VII, pag. 609.

Eine Art der Milchkonservierung, bei der die Milch nicht in ihrem ursprünglichen Zustande aufbewahrt wird, ist die Herstellung **kondensierter Milch**. Hierher gehören auch die **Milchpulver**, welche aus für sich allein oder unter Zusatz von Zucker eingetrockneter Milch hergestellt sind. Diese Milchpulver sind, trotzdem sie fast ausschließlich durch Verdampfen im Vakuum hergestellt werden, infolge der physikalischen Veränderung des Kaseïns nicht mehr vollständig in Wasser löslich.

Kur- und Kindermilch. Milchsorten, welche unter diesen Bezeichnungen in den Handel gelangen, müssen nicht nur unter Beobachtung peinlichster Sauberkeit gewonnen sein, sondern auch von unbedingt gesunden und zweckmäßig gefütterten Kühen stammen. Immerhin weicht, wie wir oben gesehen haben, die Kuhmilch in ihrer Zusammensetzung erheblich von der Frauenmilch ab, so daß zur Herstellung von Säuglingsmilch die verschiedensten Vorschläge gemacht worden sind. BIEDERTs **Rahmgemenge** ist bereits Bd. II, pag. 686 behandelt. Große Verbreitung hat das Verfahren von BACKHAUS gefunden. Es besteht darin, daß die Milch zunächst durch die Zentrifuge in Rahm und Magermilch getrennt wird, wobei auch

immer eine Reinigung der Milch durch das Ausschleudern stattfindet; dann werden der Magermilch bei 40° Lab und Trypsin sowie Alkali hinzugesetzt; das Lab, um den schwer verdaulichen Käsestoff zum Gerinnen zu bringen, das Trypsin, um einen Teil des Käsestoffs in die lösliche Form überzuführen, Alkali, um die Wirkung des Trypsins zu unterstützen. Um nach Verlauf einer bestimmten Zeit die Wirkung der Enzyme aufzuheben, wird die so bereitete Milch auf 80° erhitzt, das abgeschiedene Kaseïn entfernt und soviel Rahm zugesetzt, daß ein Gemisch von bestimmtem Fettgehalt entsteht. Nachdem ein entsprechender Zusatz von Milchzucker vorgenommen ist, wird das Gemisch in Portionsflaschen gefüllt und sterilisiert. Je nach dem Alter der Kinder wird die Mischung mit verschiedenem Gehalt an Fett, Käsestoff und Milchzucker dargestellt. Es gibt noch eine Reihe anderer Verfahren zur Herstellung von Säuglingsmilch.

Abrahmen der Milch. Früher geschah das Aufrahmen der Milch ohne andauernde Wasserkühlung in Milchsatten (flachen Gefäßen aus Holz, Steingut oder Blech) von ungefähr 12 *cm* Höhe und 40—50 *cm* Durchmesser, in welchen die Milch ungefähr 35 Stunden lang ruhig stehen blieb, worauf der Rahm mittels eines Rahmlöffels abgeschöpft wurde. Hierbei blieb etwa ein Viertel des Gesamtfettes in der Magermilch. Nach dem später üblichen SWARTZschen Verfahren wurde die kuhwarme Milch in hohe, schmale Blechgefäße von 30—40 *l* Inhalt gegossen, welche durch Wasser- bezw. Eiswasserkühlung auf einer Temperatur unter 10° gehalten wurden. Jetzt verwendet man zur Trennung der Vollmilch in Rahm und Magermilch die Zentrifugalkraft, welche es gestattet, 91—95% des Gesamtfettgehaltes abzuscheiden. Die diesem Zwecke dienenden Zentrifugen werden Separatoren genannt.

Der Fettgehalt der Zentrifugen-Magermilch schwankt meist zwischen 0·1 und 0·2%. Magermilch dient als solche nur in beschränktem Maße als menschliches Nahrungsmittel. Sie wird in der Landwirtschaft vielfach (meist nach der Homogenisation mit anderen Fetten, s. u.) zur Aufzucht der Kälber und Schweine benutzt. Auch dient sie zur Herstellung kondensierter Magermilch, zur Käsefabrikation (s. Käse, Bd. VII, pag. 195), zur Bereitung gewisser Nährmittel, als Nutrose, Sanatogen, Eukasin, Galaktogen, Milcheiweiß „Nikol" etc., zur Brotbereitung etc.

Rahm (Sahne, Obers, Schmand) enthält 14—20% Fett, sog. Kaffeerahm gewöhnlich nur 8—15%, süßer Doppelrahm bis 25% und Schlagrahm bis 38% Fett. Große Mengen Rahm dienen zur Buttergewinnung (s. Bd. III, pag. 229).

Buttermilch, das Nebenprodukt der Butterbereitung (s. Bd. III, S. 229) spielt im Handel nur eine geringe Rolle; nur im Sommer ist sie in größerem Umfang als Erfrischungsmittel gesucht, da sie einen angenehm säuerlichen Geschmack besitzt. Sp. Gew. (15°) 1·032—1·035, Fettgehalt 0·3—0·8%.

Die Molken, das Nebenprodukt der Käserei, dienen zu Kurzwecken (s. Käse, Bd. VII, pag. 195). Sie haben im Mittel das sp. Gew. (15°) 1·027—1·029 und folgende Zusammensetzung:

Wasser	93·31%
Fett	0·10%
Eiweißartige Stoffe	0·27%
Milchzucker und Milchsäure	5·85%
Mineralbestandteile	0·47%

Homogenisierte Milch. Milch entmischt sich beim ruhigen Stehen, sie rahmt auf, es bildet sich eine fettreichere, spezifisch leichtere obere und eine fettärmere, spezifisch schwerere untere Schicht. Man kann den Fettkügelchen dadurch den Auftrieb nehmen, daß man sie sehr fein zerkleinert, d. h. in zahlreiche, minimale Fetttröpfchen zerlegt. Das Verfahren, welches dies bezweckt, nennt man Homogenisation und die so behandelte Milch homogenisierte Milch. Die Operation geschieht mittels besonderer Maschinen, deren es bereits verschiedene Systeme gibt. Die Homogenisation wird in diesen Maschinen durch Wärme und mechanische

Bewegung erreicht, wozu als dritter Faktor sich hoher Druck gesellt. Die auf 55—85° vorgewärmte Milch wird nach dem System GAULIN unter einem Druck von 250 Atmosphären nach dem Durchgange durch sehr feine Kanälchen zwischen zwei federnden, fest aufeinandergepreßten Flächen hindurchgedrängt. Pasteurisierte, homogenisierte Milch soll auch nach Monaten nicht aufrahmen.

Saure Milch (dicke Milch) entsteht durch die teilweise Umwandlung des Milchzuckers unter Mitwirkung der aus der Milch aufgenommenen Fermente. Sie bildet eine nahrhafte, angenehm säuerlich erfrischende, durch Kaseïnausscheidung gallertartige Masse, deren Genuß jedoch bei manchen Individuen Durchfälle verursacht.

Über Käse s. Bd. VII, pag. 195, über Kumys Bd. VIII, pag. 19, Kefir Bd. VII, pag. 404.

Kunstmilch, welche neuerdings den Bäckern als Ersatz für Kuhmilch angeboten wird, bildet nach R. RACINE (Zeitschr. f. öffentl. Chemie, 1906, pag. 167) eine dickflüssige, durchscheinende Masse von hellgelber Farbe, welche beim Verdünnen mit Wasser eine vollständig milchähnliche Flüssigkeit gibt. Die konzentrierte Kunstmilch enthält Sesamöl 47·1%, Zucker 34%, Eiweißstoffe 4·51%, Mineralstoffe 6·10%, sie ist demnach durch Mischung von Invertzuckersirup und Sesamöl mit Wasser und einem emulgierenden Eiweißstoff hergestellt.

Als **Milchfehler**, auch Milchkrankheiten bezeichnet man gewisse außergewöhnliche Eigenschaften der Kuhmilch, welche diese infolge von unreinlicher oder unzweckmäßiger Behandlung oder infolge von Krankheiten der Kühe oder infolge der Aufnahme gewisser Futtermittel oder bestimmter Bestandteile dieser annimmt. Die häufigsten Formen der Milchfehler sind:

Veränderungen der Milch durch abnorme bezw. krankhafte Milchabsonderung:

a) Colostrum- oder Biestmilch (s. auch oben), ausgeschieden einige Tage vor- und nach dem Kalben, erkennbar an der gelblichen oder braungelben Farbe, der dickflüssigen, schleimigen Beschaffenheit, den Colostrumkörperchen und der Gerinnbarkeit beim Kochen.

b) Blutige Milch bei Erkrankung des Euters und auch der Nieren; sie soll ferner nach Füttern gewisser Futtermittel eintreten. Das Blut setzt sich beim ruhigen Stehen der Milch nach kurzer Zeit am Boden ab.

c) Salzige oder rässe Milch, ebenfalls durch eine Eutererkrankung hervorgerufen. Sie zeigt eine veränderte Zusammensetzung für alle Bestandteile, besonders ein Zurücktreten des Milchzuckers, und unter den Mineralstoffen eine Vermehrung des Kochsalzes unter Zurücktreten der Phosphate; hieraus erklärt sich der salzige Geschmack der Milch.

d) Griesige Milch, verursacht durch das Eintrocknen der Milch an der Zitzenwandung und in den Falten der Zitzenschleimhaut. Sandige Milch hat wahrscheinlich dieselbe Ursache.

e) Wässerige Milch zeigt ein ungewöhnlich niederes spezifisches Gewicht. Diesen Fehler zeigt Milch von brünstigen Kühen oder von solchen, deren Verdauungsorgane geschwächt sind.

Veränderungen der Milch durch Bakterien:

a) Blaue Milch, verursacht durch Bac. cyanogenus HÜPPE, Bac. cyanofluorescens ZANGEMEISTER.

b) Rote Milch: Bac. prodigiosus, Sarcina roseae MENGE, Saccharomyces ruber DEMME etc.

c) Gelbe Mittel: Bac. synxanthus SCHRÖTER.

d) Schleimige oder fadenziehende Milch: Kokkus der schleimigen Milch SCHMIDT-MÜLHEIM, Aktinobakterien der schleimigen Milch DUCLAUX, Bac. lactis viscosus ADAMETZ, Mikrokokkus der schleimigen Milch WEIGMANN etc. und noch verschiedene Kartoffel- oder Erdbazillen.

e) Bittere Milch: Bac. lactis amari WEIGMANN etc. und eine große Anzahl von Kartoffel- und Heubazillen.

f) Käsige Milch, wahrscheinlich durch verschiedene neben den Säuerungsbakterien vorhandene Bakterien und Pilze verursacht, welche ein labartiges und ein peptonisierendes Ferment enthalten, und solche, welche Gasbildung bewirken. Die Milch säuert nicht in normaler Weise, sondern es scheidet sich das Kaseïn in größeren Klumpen und Flocken zusammengeballt aus.

g) Seifige Milch, zusammenfallend mit nicht gerinnender Milch oder nicht gerinnendem, schwer verbutterndem Rahm. Die Milch hat einen unangenehmen stechenden Geruch, einen laugigseifigen Geschmack und gerinnt nicht bei längerem Stehen, sondern setzt nur einen schleimigen Bodensatz ab, während die überstehende Milch nach und nach dünnflüssiger und heller wird, vielfach auch bitter schmeckt. Ursachen sind: Bakterien, Schimmelpilze, Oidien und Hefen, welche ein „lab- und pepsinähnliches Ferment" abscheiden.

h) Gärende Milch, verursacht durch gasbildende Bakterien und Hefen. Das Gas ist nicht selten Wasserstoff und wird nicht immer allein durch Zersetzung des Milchzuckers erzeugt.

i) Faulige Milch, wahrscheinlich verursacht durch peptonisierende Bakterien, Schimmelpilze oder Oidien, welche stark riechende Gase erzeugen.

Wenn trotz der für die Entwicklung der Mikroorganismen sonst so günstigen Zusammensetzung der Milch diese in vielen Fällen der Wirksamkeit der Bakterien Widerstand leistet, liegt ein Hauptmoment darin, daß die Milch bald sauer wird, Bakterien aber vorwiegend alkalische Nährflüssigkeiten vorziehen.

Gesetzliche Regelung des Verkehrs mit Milch. In Anbetracht der Wichtigkeit der Milch als menschliches Nahrungsmittel, ihrer leichten Veränderlichkeit, besonders bei unsauberer Behandlung, ihrer Fähigkeit, Krankheitskeime zu verbreiten und zumal in Anbetracht ihrer leichten Verfälschbarkeit lag es nahe, den Verkehr mit Milch einer gesetzlichen Regelung zu unterwerfen. Schon vor dem Erlaß des Nahrungsmittelgesetzes vom 14. Mai 1879 war das Kaiserliche Gesundheitsamt mit der Ermittelung eines bestimmten, gleichmäßigen, leicht ausführbaren und sichere Resultate gebenden Milchprüfungsverfahrens beauftragt worden. Aber die Kommission, welche die vom Gesundheitsamt ausgearbeiteten „Technischen Materialien zum Entwurfe einer kaiserlichen Verordnung betreffend die polizeiliche Kontrolle der Milch" im Jahre 1882 durchberiet, hielt eine einheitliche Regelung des Verkehrs mit Milch für das gesamte Reichsgebiet auf Grund des § 5 des Nahrungsmittelgesetzes nicht für ratsam, da die Beschaffenheit der Milch durch die Verschiedenartigkeit der lokalen Verhältnisse (Rasse der Tiere, Futterbeschaffenheit etc.) so beeinflußt werde, daß übereinstimmende Vorschriften hinsichtlich des Fettgehaltes der Milch in ausreichend detaillierter Weise unter gleichmäßiger Wahrung der Interessen der Konsumenten und Produzenten nicht getroffen werden könnten. Infolgedessen wurden die erwähnten Materialien den einzelnen Bundesregierungen zur Verwertung bei etwa von ihnen zu erlassenden Vorschriften mitgeteilt.

In einer Anzahl von Bundesstaaten sind dagegen Anweisungen und Verordnungen zur Überwachung des Verkehrs mit Milch von den Landeszentralbehörden wie von den Magistraten und Polizeibehörden verschiedener Städte erlassen worden. Für Preußen hat sich eine einheitliche Regelung aus den gleichen Gründen, die gegen eine reichsgesetzliche Regelung sprechen, als untunlich erwiesen, es soll vielmehr das Milchuntersuchungsverfahren den Bezirksregierungen bezw. den Polizeibehörden überlassen bleiben. Die bei der Ausführung der Milchkontrolle maßgebenden Grundsätze sind durch einen Ministerial-Runderlaß vom 28. Januar 1884 dargelegt worden. Dieser Runderlaß wurde durch einen solchen vom 27. Mai 1899 abgelöst, welcher durch einen Erlaß vom 29. Mai 1900 abgeändert wurde. Ganz neuerdings ist ein „Entwurf von Grundsätzen für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch" vom preußischen Landwirtschaftsminister den Oberpräsidenten zur Begutachtung nach Anhörung der Landwirtschaftskammern, Handelskammern und

anderer geeigneter Sachverständiger überwiesen worden, dessen Wortlaut sich in der Zeitschr. f. öffentl. Chemie, XII (1906), pag. 173 ff. findet.

Milchverfälschung und Milchuntersuchung. Die Milch ist eines derjenigen Produkte, welche am häufigsten verfälscht werden. Als verfälscht ist frische Milch nach dem Wortlaute der „Vereinbarungen" zu bezeichnen, wenn die mittlere chemische Zusammensetzung, mit der sie nach ununterbrochenem und vollständigem Ausmelken aus dem Euter gewonnen worden war, durch äußere Eingriffe verändert wurde.

Die häufigsten Verfälschungen der Milch sind:

1. Der Zusatz von Wasser,
2. mehr oder minder starker Fettentzug bezw. Vermischen der Milch mit entrahmter Milch,
3. die gleichzeitige Anwendung der unter 1 und 2 bezeichneten Verfälschungsmethoden,
4. der Zusatz von Konservierungsmitteln wie Natriumbikarbonat, Salizylsäure, Benzoësäure, Formaldehyd etc.

Die Anzahl der für die Milchuntersuchung vorgeschlagenen Methoden ist außerordentlich groß. Entsprechend den verschiedenen Bedürfnissen lassen sich die Methoden in zwei große Gruppen einteilen, in solche, welche unter Verzichtleistung auf einen höheren Grad von Genauigkeit in rascher und möglichst einfacher Weise stärkere Abweichungen von der mittleren Zusammensetzung erkennen helfen, und in solche, welche die exakte Ermittelung einzelner oder sämtlicher Bestandteile der Milch bezwecken. Die ersteren finden hauptsächlich für die Zwecke der Marktpolizei, die letzteren für forensische, gewerbliche und wissenschaftliche Zwecke Anwendung.

Nach welcher Methode die Milchuntersuchung auch ausgeführt werden mag, so kommen stets drei Umstände in Betracht, nämlich:

1. Die Probenahme.
2. Die Prüfung der Milch.
3. Die Beurteilung der Milch.

Eine sachgemäße Probenahme ist von der allergrößten Wichtigkeit und gerade hierbei werden noch oft grobe Fehler begangen, welche die ganze Untersuchung wertlos machen.

Jede Milch, die einige Zeit gestanden hat, rahmt mehr oder weniger auf, wodurch eine Entmischung oder verschiedene Zusammensetzung der übereinander lagernden Schichten bewirkt wird. Eine genügende Durchmischung solcher Milch gelingt nur durch länger währendes gründliches Umrühren oder besser noch durch öfteres Umleeren aus einem Gefäß in das andere. Letzteres soll auch während der Analyse vor Entnahme einer jeden Teilprobe geschehen. Die Teilprobe ist dann sofort nach dem Durchmischen zu entnehmen. Bei größeren Quantitäten von Milch bietet die richtige Probenahme stets einige Schwierigkeiten und erheischt deswegen noch erhöhte Sorgfalt. Verschiedene behufs Entnahme einer Durchschnittsprobe von Milch in größeren Gefäßen bisher konstruierte Instrumente, Probestecher, mit welchen auf einmal Milch aus allen Schichten des Gefäßes herausgehoben werden sollte, haben sich praktisch nicht bewährt.

Handelt es sich speziell um die Untersuchung der Milch einzelner Individuen, dann ist insbesondere darauf zu sehen, daß das Euter (die Brustdrüse) vollständig entleert wird, weil die zuerst ermolkene Milch am wässerigsten, die zuletzt ermolkene aber am fettreichsten ist. Auch ist darauf zu achten, daß die Milchentnahme zur gewohnten Melkzeit erfolgt, und zu berücksichtigen, daß je nach den verschiedenen Tageszeiten (Morgen- und Abendmilch) Schwankungen in der Zusammensetzung vorkommen. Auf alle diese Umstände ist übrigens auch bei der Anstellung einer sogenannten „Stallprobe" (s. u.), einerlei, ob dabei ein oder mehrere Individuen in Betracht kommen, Bedacht zu nehmen.

Eine selbverständliche Forderung ist endlich, daß alle Milchproben in gut gereinigten Glasflaschen unter sauberem Verschlusse umgehend zur Untersuchungsstelle gelangen.

In folgendem sollen zunächst die der Milchuntersuchung dienenden bekannteren und gebräuchlichen Methoden beschrieben werden.

1. Bestimmung des spezifischen Gewichts der Milch. Die exakte Bestimmung des spezifischen Gewichts soll erst einige Stunden nach dem Melken erfolgen und ist auf 15° zu beziehen. Man nimmt sie im allgemeinen mittels der MOHR-WESTPHALschen Wage, seltener mittels des Pyknometers vor; auch besonders für diesen Zweck konstruierte Aräometer, sog. Laktodensimeter sind sehr beliebt. Die letzteren sind in erster Linie für die Marktkontrolle bestimmt, reichen aber auch für den Gebrauch im Laboratorium aus, falls sie zweckentsprechend konstruiert sind. Zu empfehlen sind nur solche, deren Skala das wirkliche spezifische Gewicht angibt; alle diejenigen dagegen, deren Skala auf einer willkürlichen Einteilung beruht, sind unbedingt zu verwerfen. Letztere sind, wie beispielsweise das jetzt wohl kaum noch verwendete Galaktometer, gewöhnlich in der Weise hergestellt, daß man das Instrument erst in Wasser, dann in reine Milch eintaucht und die Marke für den Wasserstand mit 0, die für reine Milch mit 100 oder sonst einer Zahl bezeichnet und den Abstand dieser zwei Punkte in gleiche Teile teilt. Einzig brauchbar sind nur jene Laktodensimeter, deren Skaleneinteilung das wirkliche spezifische Gewicht der Milch angibt. Von den nach diesen Grundsätzen konstruierten Instrumenten hat das Laktodensimeter von QUEVENNE-MÜLLER (Fig. 2) große Verbreitung gefunden. Wesentlich verbessert wurde das Laktodensimeter dadurch, daß nach SOXHLETs Angabe an der Spindel nicht die Zahlen von 14—42, sondern nur von 23—38 angebracht wurden, weil die über und unter diesen Grenzen liegenden Zahlen nicht oder nur äußerst selten in Betracht kommen; wegen der geringeren Anzahl der Grade wird dafür die Distanz zwischen je zweien eine bedeutend größere, etwa 10 *mm*, so daß auch noch die 4. Dezimale abgelesen werden kann.

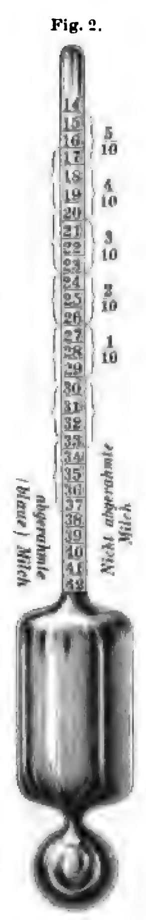
2. Bestimmung des spezifischen Gewichts des Milchserums. Zur Gewinnung des Milchserums empfiehlt es sich, in erster Linie die Milch in verschlossenen bezw. bedeckten Flaschen auf natürliche Weise gerinnen zu lassen und von dem Quarg abzufiltrieren. Erfolgt die Gerinnung nicht freiwillig, so versetzt man die abgewogene Menge Milch mit einigen Tropfen 20%iger Essigsäure, erwärmt unter Bedecken der Flasche kurze Zeit auf etwa 40° und ersetzt nach dem Erkalten das etwa verdunstete Wasser. Zum Zwecke der Filtration gibt man am besten die ganze Menge der geronnenen Milch auf ein großes, glattes, trockenes Filter, welches mit einer Glasplatte bedeckt wird, man gießt das Filtrat so oft zurück, bis das Serum völlig oder fast völlig klar abläuft. Das spezifische Gewicht nimmt man bei 15° mit der MOHR-WESTPHALschen Wage oder dem Pyknometer, seltener mit zu diesem Zweck besonders konstruierten Aräometern vor.

3. Bestimmung des Fettgehaltes. Die Prüfung auf den Fettgehalt der Milch ist die wichtigste und zugleich die am häufigsten ausgeführte. Sämtliche Methoden zur Fettbestimmung in der Milch lassen sich in zwei große Gruppen teilen, nämlich in solche, welche nur annähernde und in solche, welche exakte Resultate liefern. Zu ersteren gehören insbesondere die optischen Milchprüfungsmethoden, welche auf der Voraussetzung beruhen, daß eine Milch um so undurchsichtiger ist, je mehr Fettkügelchen, dagegen um so durchsichtiger, je weniger sie enthält, sei es entweder von vornherein oder infolge von Abrahmen oder stärkerer Verteilung durch Verdünnen mit Wasser. Die größere oder geringere Undurchsichtigkeit der Milch wird aber nicht bloß durch die Menge, sondern auch durch die relative Größe der Milchkügelchen bedingt, indem kleinere das Licht mehr zerstreuen und darum die Milch undurchsichtiger erscheinen lassen. Ferner ist auch der Quellungszustand des Käsestoffes, die Beschaffenheit des Milchserums auf die Undurchsichtigkeit der Milch von wesentlichem Einflusse. Die optischen

Milchprüfungsmethoden sind, weil auf einer unrichtigen Voraussetzung beruhend, zur genügend sicheren Fettbestimmung ganz unbrauchbar und eignen sich nur zur Vorprüfung und um gröbere Verfälschungen der Milch zu entdecken.

Das relativ brauchbarste Instrument zur optischen Milchprüfung ist das FESERsche Laktoskop (Fig. 3). Es besteht aus einer farblosen Glasröhre, welche in ihrem unteren verengten Teile einen Milchglaskegel enthält, auf dem sechs schwarze Horizontalstriche angebracht sind. Auf der weiten Glasröhre selbst befindet sich eine Skala, welche auf einer Seite die Bezeichnung 10, 20, 30 u. s. w. bis 100 *ccm* Wasser, auf der anderen Seite $^1/_2$, 1, $1^1/_2$ u. s. w. bis $5^0/_0$ Fett trägt. Zur Ausführung der Milchuntersuchung bringt man mittelst einer Pipette 4 *ccm* Milch in den Apparat und setzt nun absatzweise so lange Wasser hinzu, bis nach tüchtigem Durchmischen die schwarzen Linien auf dem Milchglaskegel im Innern des Instrumentes im auffallenden Lichte, durch die verdünnte Milch hindurch gerade schwach sichtbar werden, aber doch schon alle abgezählt werden können. Der Stand der Flüssigkeit in der weiten Glasröhre ergibt an der Skala direkt sowohl die Menge der verbrauchten Kubikzentimeter Wasser als auch den dieser entsprechenden Prozentgehalt der Milch an Fett.

Fig. 2.



Laktodensimeter nach QUEVENNE-MÜLLER.

Fig. 3.



FESERS Laktoskop.

Ein Instrument, das zur Ermittelung der Rahmmenge dient, welche eine Milch unter bestimmtem Verhältnis aufwirft, sowie zur Konstatierung des Verhaltens der Milch beim Aufrahmen, ist das CHEVALLIERsche Kremometer, welches trotz seiner sehr geringen Zuverlässigkeit doch noch hier und da bei der Vorkontrolle Anwendung findet. Es besteht aus einem Glaszylinder von 20 *cm* Höhe und 4 *cm* Weite. Außen ist dieser mit einer Skala versehen, welche in einer Höhe von 15 *cm* mit dem Nullpunkte beginnt und bis zur Zahl 50 die abgeschiedene Rahmschicht direkt in Prozenten abzulesen gestattet. Bis zum Nullpunkte faßt das Kremometer $166^2/_3$ *ccm*, welcher Rauminhalt durch die erwähnte Skala in 100 gleiche Teile geteilt wird. Das Ablesen geschieht nach 24 Stunden. Die Anzahl der Teilstriche ergibt die Prozente Rahm. Die Menge des abgeschiedenen Rahmes ist nicht bloß vom Fettgehalte, sondern in noch hervorragenderem Maße von anderen Faktoren, deren Regulierung schwierig oder unmöglich ist, wie Temperatur, Quellungszustand des Käsestoffes, Größe der Fettkügelchen, Art des Aufrahmgefäßes u. s. w. abhängig.

Den Übergang zu den Methoden, welche exakte Resultate liefern, bildet die Fettbestimmung mittels des MARCHANDschen Laktobutyrometers, von dessen Beschreibung hier abgesehen werden kann.

Hinlänglich genaue Resultate gibt die Methode von SCHMID-BONDZYNSKI, welche ihrer Einfachheit wegen empfohlen werden kann, jedoch in forensischen Fällen

nicht als ausschlaggebend zu betrachten ist. Erforderlich ist der in Fig. 4 abgebildete Apparat. Man läßt in die Kugel *a* des Apparates 10 *ccm* der vorher gut durchgeschüttelten Milch einlaufen und fügt 10 *ccm* rauchende Salzsäure vom sp. Gew. 1·19 (= 38°/$_0$ H Cl) hinzu. Nach dem Mischen erhitzt man vorsichtig auf dem Drahtnetz über freier Flamme, bis die Flüssigkeit durch entweichende Salzsäureblasen ins Aufwallen gerät und die ausgeschiedenen Kaseïnflocken wieder völlig in Lösung gegangen sind. Die resultierende, etwas rötlich gefärbte Flüssigkeit wird auf etwa 35° abgekühlt, worauf man soviel Äther in das Rohr gibt, daß der oberste Teilstrich (59) der Skala noch nicht ganz erreicht ist. Nachdem der Apparat mit einem gut passenden Korkstopfen verschlossen wurde, schüttelt man 5 Minuten kräftig durch und stellt dann den Apparat zum Absetzen bei Seite. Nach $^1/_2$ Stunde liest man das Volum der Ätherfettlösung ab, deren unterer Meniskus zwischen die Grade 23—29, der obere zwischen die Grade 51—59 fällt. Die Grade bedeuten Kubikzentimeter. Die Differenz der Ablesungen an der oberen und der unteren Skala bedeutet das gesuchte Volumen. Man nimmt nun mit einer Pipette 20 *ccm* der ätherischen Flüssigkeit heraus und läßt sie in einem getrockneten und gewogenen Becherglase bei mäßiger Wärme abdunsten, worauf das zurückbleibende Fett bei 100° getrocknet und dann gewogen wird.

Fig. 4.

a

Apparat zur Milchfettbestimmung nach SCHMID-BONDZYNSKI.

Die Berechnung geschieht wie folgt:

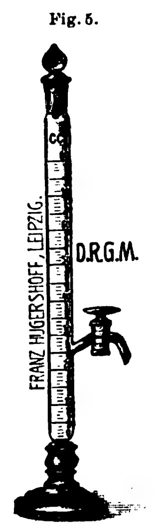
Lag der untere Meniskus der Ätherschicht z. B. bei 26 *ccm*, der obere bei 57 *ccm* und wurden aus den verdunsteten 20 *ccm* 0·25 *g* Fett erhalten, so enthält die Milch nach den Ansätzen:

$$20 : 0{\cdot}25 = (57 - 26) : x$$

$$x = \frac{0{\cdot}25 \,.\, 31}{20} = 0{\cdot}3875\ g$$

Diese Menge ist in 10 *ccm* Milch enthalten, in 100 *ccm* daher 3·875 *g*. Will man diese Menge auf 100 *g* Milch umrechnen, so muß man die erhaltene Zahl durch das spezifische Gewicht der Milch dividieren.

Fig. 5.



RÖHRIGs Apparat.

Eine schnell ausführbare und zuverlässige Methode, auf deren Resultate man sich auch in gerichtlichen Fällen stützen darf, ist diejenige nach GOTTLIEB-RÖSE. RÖHRIG hat neuerdings einen bequemen Apparat für diese Methode angegeben (Fig. 5), welche nach RÖHRIG (Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- und Genußmittel, 1905, Bd. IX, pag. 531 ff.) folgendermaßen ausgeführt wird: Von der durchgeschüttelten Milch (es kann auch bereits geronnene sein) pipettiert man 10 *ccm* in den gereinigten Apparat (Fig. 5), versetzt mit 2 *ccm* starkem Ammoniak, sodann mit 10 *ccm* gewöhnlichem Alkohol (etwa 90°/$_0$igem) und schüttelt jedesmal kräftig um. Sodann fügt man nacheinander 25 *ccm* Äther und 25 *ccm* niedrig siedenden, völlig flüchtigen Petroläther hinzu und schüttelt jedesmal kräftig um. Unterdessen hat man eine Glasschale oder ein Becherglas getrocknet und gewogen. Von der abgelesenen und notierten, etwa 1 Stunde der Ruhe überlassenen Ätherpetrolätherschicht läßt man durch den Hahn 30 *ccm* in das gewogene Gefäß ab, verdunstet bei mäßiger Wärme, trocknet bei 100° und wägt. Das erhaltene Gewicht berechnet man auf die ganze Fettlösung und dividiert die Fettmenge durch das spezifische Gewicht der Milch.

Gewichtsanalytische Methoden, welche auf der Extraktion der eingetrockneten Milch mit Äther beruhen.

a) 20—25 *g* Milch werden in einer geeigneten Schale unter Anwendung geeigneter Aufsaugungsmittel eingedampft, worauf in dem trockenen, gepulverten Rückstande das Fett durch Extraktion mit Äther bestimmt wird.

Als Aufsaugungsmittel dienen gut gewaschener und ausgeglühter Quarzsand, gebrannter Gips, gepulverter Bimsstein oder Kieselgur. Welches dieser Mittel man auch anwendet, man hat sich ein- für allemal davon zu überzeugen, daß eine Probe des gut durchmischten Vorrates bei einem blinden Versuch nichts Lösliches an Äther abgibt.

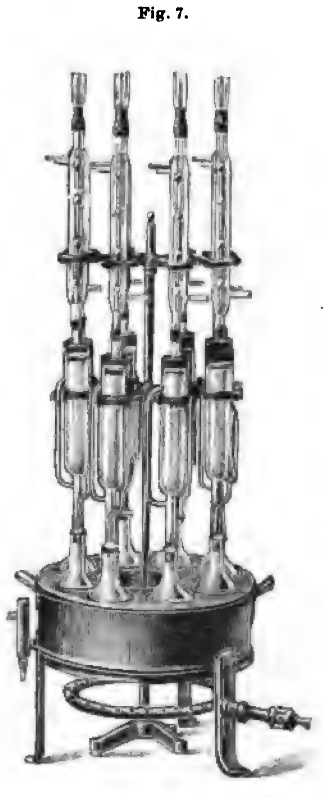
Man gibt in ein verschließbares Wägegläschen ungefähr 25 *cm* der gut durchmischten Milch und stellt das genaue Gewicht von (verschlossenem) Wägeglas + Milch fest. Dann gießt man den Inhalt in ein glattes Porzellanschälchen aus, wägt das sofort wieder verschlossene Wägeglas zurück und erfährt aus der Differenz beider Wägungen die angewandte Milchmenge. Diese wird in der Porzellanschale mit einem der erwähnten Aufsaugungsmittel unter Zuhilfenahme eines Glasstabes

Fig. 6.



SOXHLETs Extraktionsapparat.

Fig. 7.



SOXHLETsche Extraktionsapparate.

zu Brei angerieben und auf dem Wasser unter Umrühren eingedampft, hierauf ungefähr 1/2 Stunde bei 100° im Trockenschrank getrocknet. Man zerreibt den Rückstand, bringt ihn in eine Extraktionshülse aus gut entfettetem Filtrierpapier und extrahiert 8—10 Stunden lang mit wasserfreiem Äther im SOXHLETschen Extraktionsapparat (s. Fig. 6 und 7). Nach Vollendung der Extraktion wird der Äther aus dem (gewogenen) Extraktionskölbchen abdestilliert, der Rückstand eine Stunde lang im Wasserdampftrockenschrank getrocknet, im Exsikkator erkalten gelassen und gewogen.

Statt der Porzellanschalen kann man zum Eintrocknen die sogenannten HOFFMEISTERschen Schälchen verwenden. Diese sind halbkugelförmig aus ganz dünnem Glase hergestellt; man zerreibt sie samt dem Trockenrückstand und vermeidet so Verluste, welche dadurch entstehen können, daß Partikelchen an den Wandungen der Porzellanschale haften bleiben.

b) Verbesserte Methode von ADAMS. 10—12 *g* Milch werden aus einer kleinen gewogenen und später zurückzuwägenden Spritzflasche auf einen horizontal ausgespannten, 56 *cm* langen und 6·5 *cm* breiten, vorher mit Äther anhaltend extrahierten und getrockneten fettfreien Filtrierpapierstreifen aufgespritzt. Nachdem der Streifen lufttrocken geworden, rollt man ihn leicht zusammen, umwickelt ihn mit einem feinen Platindraht, trocknet vorsichtig bei 100° und extrahiert ihn mit Äther wie bei *a)*.

SOXHLETs aräometrische Methode bedeutete zu der Zeit, da die unten erwähnte GERBERsche Acidbutyrometrie noch nicht bekannt und erprobt war, einen sehr beträchtlichen Fortschritt. Sie liefert exakte Resultate und war eine Zeitlang fast ausschließlich überall im Gebrauch, wo es sich darum handelte, zahlreiche exakte Milchfettbestimmungen auszuführen. Auch jetzt wird sie noch hier und da angewendet. Mit den modernen Schnellmethoden kann sie nicht konkurrieren, es sei daher von ihrer Beschreibung hier abgesehen.

Die modernsten Methoden, welche jetzt wohl ausschließlich überall dort Anwendung finden, wo es sich um Massenbestimmungen handelt, sind die Zentrifugenmethoden. Sie haben sämtlich das Prinzip gemeinsam, die übrigen Bestandteile der Milch, also in erster Linie das Kasein, durch gewisse Agenzien in Lösung zu bringen und das in der nun klaren Flüssigkeit suspendierte Fett mittels der Zentrifugalkraft in einem graduierten Rohre abzuscheiden, um sein Volumen zu messen.

Fig. 8.



Laktokrit.

Die erste dieser Methoden war das Fettbestimmungsverfahren mit dem Laktokrit (Fig. 8). Sie beruht auf der Abscheidung des Milchfettes aus der mit einem Gemische von Essigsäure und Schwefelsäure gekochten Milch bei 50° durch Zentrifugalkraft. Der Laktokrit bestand im wesentlichen aus einer Metallscheibe mit 12 konzentrisch liegenden Bohrlöchern, in welche die mit der vorbereiteten Milch gefüllten Proberöhren gesteckt wurden. Die Scheibe selbst wurde mittels einer Achse an das Stativ von LAVALs Separator (Milchentrahmungszentrifuge) befestigt und nun in Umdrehung versetzt. Bei einer Geschwindigkeit von 6000 Umdrehungen in der Minute scheidet sich das Fett in 6—7 Minuten ab, und kann dann dessen Menge an einer Skala abgelesen werden.

Dieses Laktokrit-Verfahren ist ziemlich allgemein durch die GERBERsche Acidbutyrometrie abgelöst worden. Das Prinzip der Methode ist nach GERBER folgendes: „Durch Zusatz von Schwefelsäure zur Milch werden beinahe sämtliche Nichtfette aufgelöst; nur das Fett wird von der Schwefelsäure nicht angegriffen und scheidet sich — selbst in kleinsten Mengen (0·05—0·1%) in fettarmen Milchen — in einer unter Zusatz von Amylalkohol durchsichtigen und klaren Fettlösung ab. Begünstigt und vollendet wird die Fettabscheidung durch die Wärme und die Zentrifugalkraft. Die Mischung der Milch mit den Chemikalien wird in einem besonders geformten Glasinstrumente, dem Butyrometer, vorgenommen; an der Skala desselben wird das abgeschiedene Fett in Prozenten direkt abgelesen."
Beschreibungen werden den Apparaten beigegeben.

Die GERBERsche Acidbutyrometrie liefert exakte Resultate, welche mit den Ergebnissen der gewichts-analytischen Methode gut übereinstimmen. An Schnelligkeit übertrifft sie alle anderen bisher beschriebenen Methoden. Handelt es sich um Beanstandungen, auf Grund deren ein gerichtliches Verfahren eingeleitet werden soll, so empfiehlt es sich jedoch, das Resultat durch eine der Ätherextraktionsmethoden bezw. durch das SOXHLETsche aräometrische oder das GOTTLIEB-RÖSEsche Verfahren zu bestätigen.

Neuerdings werden noch zwei andere Zentrifugalmethoden empfohlen, welche sich von der Acidbutyrometrie dadurch unterscheiden, daß sie ohne Säure arbeiten, es sind dies die SICHLERsche Sinacidmethode und die WENDLERsche Salmethode. Sie bedeuten für den Chemiker vom Fach, welcher sich vor der Hantierung mit Säuren nicht scheut, keinen Fortschritt und sollen daher hier übergangen werden.

4. Die Bestimmung der Trockensubstanz geschieht, indem 10—12 *g* Milch mit einem Aufsaugungsmittel (ausgeglühter Sand etc.) in einer Schale auf dem Wasserbade zur Trockene verdampft und dann bei 105° im Lufttrockenschranke oder besser im SOXHLETschen Glyzerintrockenschrank bis zum konstanten Gewichte getrocknet werden.

Die Trockensubstanz kann auch mit genügender Genauigkeit aus dem spezifischen Gewicht und dem Fettgehalt der Milch nach der FLEISCHMANNschen Formel:

$$t = 1{\cdot}2 \,.\, f + 2{\cdot}665 \,.\, \frac{100s - 100}{s}$$

berechnet werden, in der

t = Trockensubstanz,
f = Fett,
s = spezifisches Gewicht

bedeutet.

Falls die Trockensubstanz analytisch bestimmt wurde, kann man die FLEISCHMANNsche Formel zur Kontrolle des Resultates benutzen.

5. Berechnung des spezifischen Gewichtes der Trockensubstanz und des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz.

a) Das spezifische Gewicht der Trockensubstanz (m) berechnet sich aus dem spezifischen Gewicht (s) und dem Trockensubstanzgehalt (t) der Milch nach der Formel:

$$m = \frac{ts}{ts - 100s + 100}$$

b) Der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz (r) wird durch Subtraktion des Fettgehaltes (f) vom Trockensubstanzgehalt (t) erhalten.

$$r = t - f.$$

6. Bestimmung der Mineralstoffe. 10—20 *g* Milch werden in gewogener Platinschale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft; der Rückstand wird in üblicher Weise verascht. Die Asche reiner Milch besitzt eine bleibende schwach alkalische Reaktion.

7. Bestimmung der Eiweißstoffe.

a) Bestimmung des Gesamtstickstoffs. 15—20 *g* Milch werden im KJELDAHL-Kolben mit 20 *ccm* Schwefelsäuregemisch versetzt, erst über kleiner Flamme erhitzt, dann völlig zerstört. Man verfährt dann weiter in bekannter Weise. Zur Umrechnung des gefundenen Stickstoffes auf Kaseïn bezw. Stickstoffsubstanz benutzt man den Faktor 6·37.

b) Bestimmung der Gesamteiweißstoffe nach RITTHAUSEN. 25 *g* Milch werden mit 400 *ccm* Wasser verdünnt, mit 10 *ccm* FEHLINGscher Kupfersulfatlösung und weiter mit 6·5—7·5 *ccm* einer Kali- oder Natronlauge versetzt, welche 14·2 *g* KOH oder 10·2 *g* $NaOH$ im Liter enthält. Die Flüssigkeit muß nach dem Absetzen des Niederschlages noch ganz schwach sauer oder neutral, darf aber keinesfalls alkalisch reagieren. Die klar gewordene Flüssigkeit wird nun durch ein Filter von

bekanntem Stickstoffgehalt filtriert, der Niederschlag einige Male mit Wasser dekantiert, dann aufs Filter gebracht, mit Wasser ausgewaschen und samt dem Filter nach KJELDAHL zerstört. Von dem gefundenen Stickstoff wird der des Filters abgezogen und die Stickstoffsubstanz wie oben durch Multiplikation mit 6·37 berechnet.

c) Zur Trennung von Kaseïn und Albumin nach SEBELIEN verdünnt man die Milch mit einigen Volumen gesättigter Magnesiumsulfatlösung, sättigt dann mit dem Salze in Substanz, filtriert und wäscht den Niederschlag mit gesättigter Magnesiumsulfatlösung aus. In dem Niederschlag bestimmt man den Stickstoff nach KJELDAHL und erfährt durch Multiplikation mit 6·37 die Kaseïnmenge (+ Globulin). Die Menge des Laktalbumins kann als Differenz zwischen Kaseïn und Gesamteiweiß berechnet werden. Man kann aber auch das Laktalbumin in dem von dem Kaseïnniederschlag getrennten, mit Wasser verdünnten, magnesiumsulfathaltigen Filtrate mit Gerbsäure fällen, den Stickstoffgehalt des Niederschlages nach KJELDAHL bestimmen und mit 6·37 multiplizieren.

8. Bestimmung des Milchzuckers.

Man verfährt zunächst in gleicher Weise wie bei der Eiweißbestimmung nach RITTHAUSEN (s. oben unter 7b), füllt jedoch die Flüssigkeit samt dem Niederschlag auf 500 *ccm* auf, filtriert durch ein trockenes Faltenfilter, gibt 100 *ccm* des Filtrates zu 50 *ccm* kochender FEHLINGscher Lösung, erhält die Flüssigkeit 6 Minuten im Sieden und bringt den Kupferoxydulniederschlag in üblicher Weise als Kupfer oder als Kupferoxyd zur Wägung. Es entsprechen:

0·3927 *g* gewogenes Kupfer	0·300 *g* Milchzucker.
0·3636 „ „ „	0·275 „ „
0·3330 „ „ „	0·250 „ „
0·3008 „ „ „	0·225 „ „
0·2696 „ „ „	0·200 „ „
0·2375 „ „ „	0·175 „ „
0·2040 „ „ „	0·150 „ „
0·1714 „ „ „	0·125 „ „
0·1383 „ „ „	0·100 „ „

Die polarimetrische Bestimmung des Milchzuckers ist unsicher.

9. Bestimmung des Säuregrades nach SOXHLET und HENKEL. 50 *ccm* Milch werden unter Zusatz von 2 *ccm* 2%iger Phenolphthaleïnlösung mit $^1/_4$ Normal-Natronlauge titriert, wobei als Endreaktion das Auftreten einer eben bemerkbaren Rötlichfärbung der Flüssigkeit anzusehen ist. Unter einem Säuregrade versteht man die Anzahl Kubikzentimeter $^1/_4$ Normal-Natronlauge, welche zur Neutralisation von 100 *ccm* Milch erforderlich sind.

10. Nachweis von Salpetersäure (nach MÖSLINGER). 100 *ccm* Milch werden unter Zusatz von 1·5 *ccm* 20%iger Chlorcalciumlösung aufgekocht und filtriert. Man gibt alsdann in ein kleines weißes Porzellanschälchen 2 *ccm* Diphenylaminlösung (20 *mg* Diphenylamin werden in 20 *ccm* verdünnter Schwefelsäure von 25 Volumprozent gelöst und diese Lösung zu 100 *ccm* mit reiner konzentrierter Schwefelsäure aufgefüllt) und läßt $^1/_2$ *ccm* des Milchfiltrats tropfenweise in die Mitte der Lösung fallen, worauf man, ohne zu mischen, das Ganze 2—3 Minuten ruhig stehen läßt. Erst dann bewege man die Schale anfangs langsam hin und her, überlasse wieder einige Zeit sich selbst u. s. f., bis die bei Vorhandensein von Salpetersäure zunächst auftretenden, mehr oder weniger intensiv blauen Streifen sich verbreitert haben und schließlich die ganze Flüssigkeit gleichmäßig mehr oder weniger blau gefärbt erscheinen lassen.

11. Bestimmung des Schmutzgehaltes. Man findet den Schmutzgehalt durch Absetzenlassen in hohen Zylindern oder in den in Fig. 9 abgebildeten Flaschenapparaten. Quantitativ bestimmt man den Schmutzgehalt nach RENK, indem man den aus 1 *l* Milch in dem Proberöhrchen *B* (Fig. 9) angesammelten Schmutz in ein Becherglas oder besser in ein hohes zylindrisches Gefäß gibt, mit Wasser übergießt und nach dem Absetzen bis auf einen kleinen Rest dekantiert, ohne den Niederschlag aufzurühren. Die Dekantation wiederholt man so oft, bis das überstehende Wasser hell und klar ist. Dann gibt man den Niederschlag auf ein

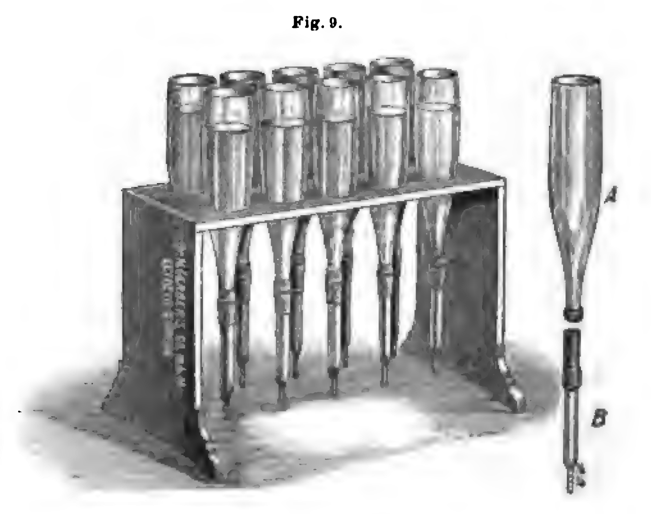
getrocknetes und gewogenes Filter, extrahiert den Rückstand mit Alkohol und Äther und trocknet bis zum konstanten Gewicht.

WELLER (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, X, 1905, pag. 591 ff.) hat neuerdings folgende Methode angegeben:

Eine genau abgemessene Menge (50—100 *ccm*) Milch wird mit der gleichen Menge heißem destilliertem Wasser verdünnt, die Flüssigkeit durch ein gewogenes Filter mit Hilfe der Saugpumpe filtriert und der auf dem Filter gesammelte Milchschmutz nach dem Auswaschen und Trocknen gewogen. Zur Filtration bedient man sich eines Glastrichters von mittlerer Größe und einer Siebplatte aus Porzellan, auf deren Oberfläche ein gewogenes Filter von nicht zu dünnem, gutem Filtrierpapier luftdicht angedrückt ist.

12. Nachweis gekochter oder erhitzt gewesener Milch. Nach den „Vereinbarungen" führt man den Nachweis gekochter Milch dadurch, daß man die Milch freiwillig gerinnen läßt und das klar filtrierte Serum zum Kochen erhitzt. Gekochte, bezw. bei hohen Temperaturen sterilisierte Milch bleibt hierbei klar, ungekochte Milch gibt eine starke, ein Gemisch von ungekochter mit gekochter Milch eine weniger starke Ausscheidung von Albumin.

Fig. 9.



Apparat zur Bestimmung des Milchschmutzes.

Bequemer und wohl auch schärfer sind die Farbenreaktionen, welche durch die in ungekochter Milch vorhandenen, oxydierend wirkenden Fermente hervorgerufen werden. Am bekanntesten ist die Guajakreaktion. Setzt man zu 10 *ccm* ungekochter Milch einige Tropfen frisch bereitete Guajaktinktur und etwas Wasserstoffsuperoxydlösung, so färbt sich die Milch tiefblau. Die Blaufärbung tritt nicht mehr auf, wenn die Milch auf 80° erhitzt war. Statt der Guajaktinktur werden auch eine 2%ige Lösung von p-Phenylendiamin und verschiedene andere Reagenzien empfohlen. Nach SAUL (Pharmaceutical J. [4] 16, 617—618) ist das o-Methylaminophenolsulfat ein sehr empfindliches Reagenz auf rohe Milch, welches noch 1% dieser in gekochter Milch nachweist. Zu 10 *ccm* Milch gibt man 1 *ccm* der frisch bereiteten wässerigen Lösung (1%) und einen Tropfen ca. 3%ige H_2O_2-Lösung. Die rote Farbe verschwindet in 1 Minute, wenn rohe Milch in der Probe vorhanden war. Verdünnte Säuren, Borax, Formaldehyd, Soda, Natriumbikarbonat sollen die Reaktion nicht stören, wohl aber Laugen.

13. Nachweis von Konservierungsmitteln:

a) Soda oder Natriumbikarbonat. Im allgemeinen erkennt man die durch einen solchen Zusatz hervorgerufene alkalische Reaktion schon an der Milch selbst. Nach HILGER verdünnt man 50 *ccm* Milch mit der fünffachen Wassermenge, erhitzt, bringt mit wenig Alkohol zum Gerinnen und filtriert. Das auf die Hälfte eingeengte Filtrat läßt an der alkalischen Reaktion die Gegenwart von Alkalikarbonat erkennen.

Zwecks sicheren Nachweises bestimmt man den Kohlensäuregehalt der Asche, welcher bei reiner Milch nicht mehr als 2% beträgt, während ein Sodazusatz von 1 *g* pro Liter den Kohlensäuregehalt mehr als verdreifacht.

E. SCHMIDT empfiehlt folgende Probe: „10 *ccm* der zu prüfenden Milch werden mit 10 *ccm* Alkohol und mit einigen Tropfen Rosolsäurelösung (1 : 100) gemischt. Reine Milch nimmt hierdurch nur eine bräunlichgelbe Farbe an, wogegen Soda oder Bikarbonat enthaltende Milch mehr oder weniger rosarot gefärbt erscheint. Ein Zusatz von 0·1% CO_3HNa läßt sich durch diese Reaktion namentlich dann noch mit größter Schärfe erkennen, wenn gleichzeitig die nämliche Probe zum Vergleich mit normaler Milch ausgeführt wird."

b) Salizylsäurenachweis von CH. GIRARD. 100 *ccm* Milch und 100 *ccm* Wasser von 60° werden mit 8 Tropfen Essigsäure und 8 Tropfen salpetersaurem Quecksilberoxyd gefällt, geschüttelt und filtriert. Das Filtrat wird mit 50 *ccm* Äther ausgeschüttelt, der Äther verdunstet und der Rückstand in üblicher Weise auf Salizylsäure geprüft.

c) Benzoësäurenachweis nach E. MEISSL. 250—500 *ccm* Milch werden mit einigen Tropfen Kalk- oder Barytwasser alkalisch gemacht, auf ein Viertel eingedunstet und unter Zusatz von etwas Gipspulver zur Trockne verdampft; die trockene feingepulverte Masse wird mit etwas verdünnter Schwefelsäure befeuchtet und drei- bis viermal mit 50%igem Alkohol kalt ausgeschüttelt. Die vereinigten sauren alkoholischen Auszüge werden mit Barytwasser neutralisiert und auf ein kleines Volumen eingeengt. Dieser Rückstand wird abermals mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mit kleinen Mengen Äther ausgeschüttelt. Der Äther hinterläßt beim Eindunsten fast reine Benzoësäure, welche man daran erkennt, daß die neutrale wässerige Lösung auf Zusatz von einem Tropfen Natriumacetat und neutraler Eisenchloridlösung einen rötlichen Niederschlag von benzoësaurem Eisen gibt.

d) Borsäure. 100 *ccm* Milch wird mit Kalkmilch alkalisch gemacht, eingedampft und verascht. In der Asche weist man in üblicher Weise die Borsäure nach.

e) Formaldehyd. Man destilliert von 100 *ccm* Milch 20 *ccm* ab und stellt mit dem Destillat die bekannten Reaktionen auf Formaldehyd an. Oder man überschüttet in einem Reagenzglase ein abgekühltes Gemisch von zirka 5 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure und einigen Tropfen Eisenchlorid vorsichtig mit der Milch. Bei Gegenwart von Formaldehyd bildet sich eine violette Zone.

14. Prüfung auf Milchfehler und Milchkrankheiten. Sie erfolgt entweder bloß durch die Sinne oder mit Hilfe des Mikroskopes oder durch die sogenannte Gär- und Kaseïnprobe.

15. Untersuchung geronnener Milch. Gegen die Zulässigkeit der Untersuchung bereits geronnener Milch sind vielfach Bedenken geltend gemacht worden. Einerseits dürften diese Bedenken nicht in allen Fällen stichhaltig sein, andrerseits wird sich die Untersuchung geronnener Milch in manchen Fällen nicht umgehen lassen. Zweckmäßig lehnt man jedoch die Untersuchung solcher Milch ab, welche sich bereits länger als 24 Stunden in geronnenem Zustande befindet. Man verwende einen Teil der gut durchmischten Probe zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Serums (s. o.), den anderen Teil versetze man mit 25%igem Ammoniak (zirka $^1/_2$ *ccm* für 500 *ccm* Milch), schüttle kräftig durch und lasse die Milch ($^1/_2$—1 Stunde) stehen, bis sie dünnflüssig geworden ist. Man bestimmt alsdann den Fettgehalt und die Trockensubstanz. Die Fettbestimmung fällt ziemlich genau aus. Die Trockensubstanz soll bisweilen etwas zu niedrig gefunden werden.

Konservierung der Milch für analytische Zwecke. Um Milchproben längere Zeit aufbewahren zu können, setzt man der Milch pro Liter 0·5 *g* grobgepulvertes Kaliumdichromat oder auf 200—300 *ccm* Milch 5—10 Tropfen Formol-MERCK zu. Man mische die geschlossene Flasche täglich vorsichtig durch, um die Bildung einer festen Rahmdecke zu verhüten.

Marktkontrolle oder Vorkontrolle. Die wirksamste Kontrolle des Milchmarktes würde naturgemäß darin bestehen, daß bei sämtlichen Milchhändlern des Bezirkes häufig, aber in unregelmäßigen Zwischenräumen, Proben entnommen und dem Chemiker zur Untersuchung übergeben würden. Eine derartige Kontrolle

ließe sich in ausreichendem Maße jedoch in der Praxis nur schwer durchführen, da sie einen zu beträchtlichen Aufwand an Arbeitskräften erforderte und daher unverhältnismäßig große Kosten verursachen würde. In den meisten Distrikten mit geordneter Nahrungsmittelkontrolle hat man daher eine sogenannte Markt- oder Vorkontrolle organisiert. Geeignete Polizeibeamte werden mit der Handhabung des Laktodensimeters vertraut gemacht und sind gehalten, Milchproben, welche ein auffälliges spezifisches Gewicht zeigen, sofort zur eingehenden Untersuchung einzuliefern. Im allgemeinen wird Vollmilch als verdächtig angesehen, wenn ihre Dichte bei 15° kleiner als 1·029 oder größer als 1·033 ist, Magermilch, wenn ihre Dichte kleiner ist als 1·033. Kombinierte Fälschungen, bestehend in gleichzeitiger Wässerung und Entrahmung, können auf diese Weise jedoch leicht übersehen werden, weshalb mancherorts die Beamten auch noch mit dem FESERschen Laktoskop versehen werden, dessen Zuverlässigkeit jedoch nicht einwandfrei ist.

Die Untersuchung der Milch durch den Chemiker. Nach den „Vereinbarungen" sind folgende Bestimmungen auszuführen:

1. Handelt es sich um den Nachweis einer Wässerung oder Entrahmung oder gleichzeitiger Wässerung und Entrahmung der Milch, so sind folgende Bestimmungen bezw. Berechnungen

unbedingt auszuführen:

a) des spezifischen Gewichtes der Milch bei 15° (s),

b) des Fettgehaltes (f),

c) der Trockensubstanz (t),

d) des spezifischen Gewichtes der fettfreien Trockensubstanz (m), bezw. des Fettgehaltes der Trockensubstanz,

e) der fettfreien Trockensubstanz.

wünschenswert:

a) des spezifischen Gewichtes des Serums,

b) der Mineralstoffe,

c) der qualitative Nachweis von Salpetersäure.

2. Beim Nachweis von Konservierungsmitteln ist auf Natriumbikarbonat, Borsäure, Salizylsäure, Benzoësäure, Formaldehyd zu prüfen. (Neuerdings kommt auch Wasserstoffsuperoxyd in Betracht, welches jedoch häufig nicht mehr nachweisbar ist.)

3. Kann es zuweilen erwünscht sein, den Säuregrad zu kennen.

4. Soll endlich die Milch vollständig auf ihre Bestandteile untersucht werden, so ist außer dem Trockensubstanz- und Fettgehalt zu bestimmen:

Der Gehalt an Stickstoffsubstanz und Milchzucker; endlich ist auch eine Trennung der Eiweißstoffe unter Umständen erforderlich.

Im allgemeinen genügt es jedoch, das spezifische Gewicht der Milch bei 15° und den Fettgehalt zu bestimmen; aus diesen beiden Daten berechnet man, wie oben angegeben, die Trockensubstanz. Ergeben die so erhaltenen Zahlen irgendwelche Verdachtsmomente (siehe unter Beurteilung, weiter unten), so muß man unbedingt noch bestimmen, bezw. berechnen: die Trockensubstanz (gewichtsanalytisch), den Fettgehalt der Trockensubstanz (berechnet), die fettfreie Trockensubstanz (berechnet), das spezifische Gewicht des Serums.

Wünschenswert ist ferner im Falle der Beanstandung die Bestimmung der Mineralstoffe und die Prüfung auf Salpetersäure.

Handelt es sich um eine regelmäßige Milchkontrolle, so sollte es auch nicht versäumt werden, den Schmutzgehalt der Milch fortlaufend zu bestimmen, um grobe Unreinlichkeiten aufzudecken und eine Sanierung des Milchmarktes auch in dieser Richtung zu ermöglichen.

Ferner führe man (bei frisch eingelieferter Milch) stets die Kochprobe aus. Milch, welche beim Aufkochen gerinnt, ist zu beanstanden. Einzelne Polizeiverordnungen setzen einen Maximalsäuregrad fest, doch hat man gefunden, daß der Säuregrad der Milch nicht immer mit ihrem Alter korrespondiert.

Die Prüfung auf Konservierungsmittel wird im allgemeinen von dem Ermessen des Untersuchenden abhängen, es werden am besten Stichproben gemacht. Besteht

der Verdacht, daß ein bestimmtes Konservierungsmittel sich im Bezirk einzubürgern beginnt, so wird man naturgemäß regelmäßig darauf prüfen, bis dieser Übelstand beseitigt ist.

Weitergehende Untersuchungen sind meist nur in besonderem Auftrage oder für wissenschaftliche Zwecke erforderlich.

Beurteilung der Milch. Frische Kuhmilch darf im allgemeinen nur als Vollmilch oder Magermilch in den Handel gebracht werden, nur an wenigen Orten ist noch der Verkauf sogenannter Halbmilch oder halb abgerahmter Milch gestattet.

Mit ganz verschwindenden Ausnahmen besteht die Verfälschung der Milch immer entweder 1. in einer Wässerung oder 2. in einer teilweisen Entrahmung, bezw. was auf dasselbe hinausläuft, in einer Vermengung von ganzer und abgerahmter Milch, oder 3. in einer Wässerung und gleichzeitigen Entrahmung. Trotz dieser verhältnismäßigen Einfachheit der Verfälschungen gelingt ihr Nachweis, besonders wenn es sich um solche geringeren Grades handelt, manchmal nicht oder wenigstens nicht mit Sicherheit. Die größte Schwierigkeit, welche sich entgegenstellt, ist die innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwankende Zusammensetzung der Milch. Will man nicht die Gefahr schwerer Täuschungen laufen, so muß man sich deshalb stets vor Augen halten, daß es eine Normalmilch von konstanter Zusammensetzung, die als Maßstab für die Beurteilung jeder anderen Milch dienen könnte, nicht gibt. Man kann darum auch wohl von einer mittleren, nicht gut aber von einer normalen Zusammensetzung der Milch sprechen.

Die Schwankungen in der Zusammensetzung sind stets viel größer in der Milch einzelner Kühe als in der Mischmilch vieler Kühe, die nur sehr selten weit von den mittleren abweichende Zahlen ergibt. Für die Beurteilung einer Milch ist es deshalb immer sehr wichtig, zu wissen, ob die untersuchte von einer oder wenigen oder von vielen (mehr als 4) Kühen stammt. Außerdem wird die Beurteilung wesentlich erleichtert und lassen sich namentlich die Grenzen für die Zusammensetzung unverfälschter Milch bedeutend enger ziehen, wenn die mittlere Zusammensetzung und die Abweichungen von derselben für die Milch jener Gegend bekannt sind, aus welcher die fragliche stammt. Die landesübliche Kuhhaltung, Rasse, Fütterung u. s. w. beeinflussen die Zusammensetzung der Milch in ganz bedeutendem Maße, so zwar, daß eine Milch, die nach ihrem Gehalte an einem Orte unbedingt schon als verfälscht angesehen werden muß, in einer anderen Gegend nicht beanstandet werden kann. Häufig jedoch, namentlich in größeren Städten, wo Milch aus verschiedenen Quellen zusammenströmt, und in Gegenden mit sehr verschiedener Kuhhaltung ist man leider nicht in der Lage, von den ortsüblichen Grenzzahlen für die Zusammensetzung bei der Beurteilung Nutzen zu ziehen. Besonders in solchen Fällen, und um überhaupt für die Beurteilung der Milch eine feste Basis zu schaffen, hat man vielfach zu marktpolizeilichen Zwecken und auch kontraktlich bezüglich der Lieferung von Milch an Sammelmolkereien oder -Käsereien Minimal- bezw. Maximalzahlen für einen oder mehrere Bestandteile und das spezifische Gewicht der Milch aufgestellt. Die Aufstellung derartiger Grenzzahlen erfordert aber immer große Umsicht und Vorsicht und kann nur unter Berücksichtigung der ortsüblichen Ansprüche und Gewohnheiten, sowie gestützt auf die Erfahrungen über die gewöhnliche Zusammensetzung der marktgängigen Milch erfolgen, widrigenfalls durch die Ziehung zu weiter Grenzen den Verfälschungen erst recht Tür und Tor geöffnet wird oder bei zu engen Grenzen große Ungerechtigkeiten geübt werden müßten. Aus schon angeführten Gründen können und dürfen selbstverständlich auch diese Grenzzahlen nicht überall die gleichen sein, sondern müssen den lokalen Verhältnissen angepaßt werden.

Man darf jedoch nach den „Vereinbarungen" bei den für Deutschland geltenden Verhältnissen für Marktmilch und für weitaus die Mehrzahl der Fälle wohl annehmen, es schwanke bei unverfälschter Milch:

das spezifische Gewicht bei 15° von	1·029— 1·033°
der Gehalt an Fett von	2·50— 4·50%
„ „ „ Trockensubstanz von	10·50—14·20%
„ „ „ fettfreier Trockensubstanz von	8·00—10·00%

und es sinke der Gehalt der Trockensubstanz an Fett nicht unter 20%, bezw. es erhebe sich das spezifische Gewicht der Trockensubstanz nicht über 1·4. Bei täglich dreimaligem Melken kann der Fettgehalt der Morgenmilch aus den angegebenen Grenzen nach unten sehr wohl heraustreten, ohne daß Fälschung vorliegt.

Der Mindestfettgehalt der Vollmilch ist durch Polizeiverordnungen etc. für die meisten Bezirke festgelegt; vielfach ist er zu 2·7% normiert, mancherorts zu 2·6%, aber auch zu 3%.

Auch die Grenzen, in denen sich das spezifische Gewicht von Voll- und Magermilch bewegen darf, sind meist normiert. Einen Mindestfettgehalt für Magermilch vorzuschreiben, wie es hier und da geschieht, erscheint unzweckmäßig.

Für die Erkennung der oben angeführten Arten der Milchfälschung geben die „Vereinbarungen" folgende Anhaltspunkte:

1. Durch die Wässerung der Milch wird

a) das spezifische Gewicht der Milch und des Serums erniedrigt;

b) der Gehalt der Milch an sämtlichen Bestandteilen gleichmäßig erniedrigt, einschließlich des Gehaltes an fettfreier Trockensubstanz, dagegen

c) bleibt der Fettgehalt der Milchtrockensubstanz bezw. deren spezifisches Gewicht normal.

Im allgemeinen ist eine Milch, falls es sich nicht um die Milch einer einzelnen Kuh handelt, als gewässert zu bezeichnen, wenn das spezifische Gewicht der Milch unter 1·028, das des Serums unter 1·026 und der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz unter 8% erheblich herabsinkt.

Fällt hierbei der Fettgehalt der Milchtrockensubstanz nicht unter 20%, bezw. steigt ihr spezifisches Gewicht nicht über 1·4, so ist nur eine Wässerung anzunehmen.

2. Durch die Entrahmung der Milch oder das Vermischen der Milch mit entrahmter Milch wird

a) das spezifische Gewicht der Milch erhöht, während das des Serums dasselbe bleibt,

b) auch Trockensubstanz- und Fettgehalt werden erniedrigt, jedoch letzterer mehr als ersterer; es kann daher der Gehalt an fettfreier Trockensubstanz über 8% betragen,

c) der Fettgehalt der Milchtrockensubstanz fällt bezw. ihr spezifisches Gewicht steigt.

Eine Milch ist, falls es sich nicht um die Milch einer einzelnen Kuh handelt, als entrahmt oder als mit entrahmter Milch vermischt zu bezeichnen, wenn bei erhöhtem spezifischem Gewicht der Milch und normalem spezifischem Gewicht des Serums oder normalem Gehalt an fettfreier Trockensubstanz der prozentische Fettgehalt der Milchtrockensubstanz unter 20% erheblich sinkt, bezw. ihr spezifisches Gewicht über 1·4 erheblich steigt.

3. Wässerung und Entrahmung gleichzeitig liegen vor, wenn bei unter Umständen normalem spezifischem Gewicht der Milch das des Serums erheblich unter 1·026 sinkt und bei erniedrigtem Gehalt an sämtlichen Milchbestandteilen der Fettgehalt der Milchtrockensubstanz erheblich unter 20% sinkt bezw. deren spezifisches Gewicht erheblich über 1·4 steigt.

Da als „Magermilch" die durch Entrahmung der Vollmilch erhaltene, sonst aber in keiner Weise veränderte fettarme Milch zu gelten hat, so sind zum Nachweis einer Wässerung derselben (Entrahmung kommt hier natürlich nicht in Betracht) die für die Erkennung gewässerter Vollmilch geltenden Anhaltspunkte sinngemäß anzuwenden. Das spezifische Gewicht der Magermilch liegt meist nicht unter 1·032. Die FLEISCHMANNsche Formel hat für Magermilch keine Gültigkeit.

Da sich nach allen bisher angestellten Beobachtungen in frisch und reinlich von der Kuh ermolkener Milch **Nitrate** nicht vorfinden, so bietet der Nachweis von Salpetersäure in der Milch einen nicht zu unterschätzenden Anhalt dafür, daß eine Wässerung mit nitrathaltigem Wasser stattgefunden hat.

Herrschen Zweifel darüber, ob die Beurteilung einer auf eine oder die andere Art geprüften Milch zutreffend ist, und dies wird namentlich dann leicht der Fall sein, wenn Milch einzelner oder weniger Kühe vorliegt, bei welcher immer größere Schwankungen in der Zusammensetzung vorkommen als bei Mischmilch vieler Kühe, so bleibt als letztes Auskunftsmittel, um Klarheit über die Beschaffenheit der Milch zu erlangen, nur die Anstellung der **Stallprobe** übrig. Diese ist jedoch nur ausführbar bei Milch von genau bekannter Herkunft und besteht darin, daß die betreffenden Kühe, von denen die verdächtige Milch stammt, im Stalle vor Zeugen gemolken werden. (Über die Ausführung der **Stallprobe** s. „Vereinbarungen".)

Der Grad der Fälschung, d. h. die Menge des zugesetzten Wassers oder des entzogenen Fettes läßt sich nur annähernd nach der Stallprobe berechnen, und zwar dienen hier die folgenden, von FR. J. HERZ aufgestellten Formeln:

„*a)* bei gewässerter Milch:

$$1.\ w = \frac{100\,(r_1 - r_2)}{r_1}$$

$$2.\ v = \frac{100\,(r_1 - r_2)}{r_2}$$

b) bei stattgehabter Entrahmung:

$$\varphi = f_1 - f_2 + \frac{f_2\,(f_1 - f_2)}{100}$$

c) bei gleichzeitiger Wässerung und Entrahmung:

$$\varphi = f_1 - \frac{\left[100 - \left(\frac{M\,f_1 - 100\,f_2}{M}\right)\right] \cdot \left[f_1 - \left(\frac{M\,f_1 - 100\,f_2}{M}\right)\right]}{100}$$

In diesen Formeln bedeutet:

w = das in 100 T. gewässerter Milch enthaltene zugesetzte Wasser;
v = das zu 100 T. reiner Milch zugesetzte Wasser;
φ = das von 100 T. reiner Milch durch Entrahmung hinweggenommene Fett;
r = den Gehalt der Milch an fettfreier Trockensubstanz;
f = den Fettgehalt der Milch;
$M = 100 - w$ = die in 100 T. gewässerter Milch enthaltene Menge ursprünglich ungewässerter Milch.

Die mit dem Index 1 bezeichneten Größen beziehen sich auf die Stallprobenmilch, die mit dem Index 2 auf die verdächtige Milch."

Es empfiehlt sich nach den „Vereinbarungen", wenn es sich um die Milch mehrerer Kühe handelt, erst dann eine Milch als gewässert zu beanstanden, wenn der berechnete Wasserzusatz wenigstens 10% beträgt, oder erst dann eine Milch als teilweise entrahmt bezw. mit Magermilch vermischt zu bezeichnen, wenn der Fettgehalt der Trockensubstanz in der fraglichen Probe um wenigstens 5% geringer ist als in der bei der Stallprobe entnommenen Milch.

Im übrigen ist nach den „Vereinbarungen" bei der Beurteilung der Milch noch folgendes zu berücksichtigen:

„Untadelhafte, als frische Milch angebotene Handelsmilch darf noch nicht so sauer sein, daß sie beim Aufkochen gerinnt, darf bei längerem ruhigen Stehen weder Schmutz noch Gerinnsel absetzen, darf pathogene Bakterien nicht enthalten, darf keinen außergewöhnlichen Geruch oder Geschmack, auch kein außergewöhnliches Aussehen haben und darf vor dem Verkaufe weder aufgekocht noch pasteurisiert worden sein. Letztere Anforderung fällt für die Zeiten weg, in denen Viehseuchen (Maul- und Klauenseuche) herrschen und in denen das anhaltende Kochen der Milch vor dem Verkauf gesetzlich geboten ist."

Siehe im übrigen auch den oben erwähnten „Entwurf von Grundsätzen für die Regelung des Verkehrs mit Kuhmilch“.

Über die Untersuchung der pasteurisierten Milch s. Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, XI (1906), pag. 377/385.

Die Untersuchung des Rahms geschieht in ähnlicher Weise wie die der Milch. In erster Linie kommt der Fettgehalt in Betracht. Man bestimmt ihn am besten durch Extraktion der mit einem Aufsaugungsmittel eingetrockneten Probe (s. oben). Für die Fettbestimmung im Rahm nach der GERBERschen Zentrifugenmethode dienen besondere „Produktenbutyrometer“. Gebrauchsanweisungen zu diesen werden mitgeliefert.

Der Wert des Rahms hängt von dessen Fettgehalt ab. Rechnet man (nach ELSNER), daß zu 1 *l* Rahm, welcher 30% Fett enthält, ca. 10 *l* Milch nötig sind, die als Magermilch nur noch die Hälfte wert ist, so wird man für den Liter Rahm den fünffachen Milchwert zahlen müssen.

Nach den „Vereinbarungen“ berechnet man den Wert des Rahms folgendermaßen:

Bezeichnet man mit a den ortsüblichen Marktpreis eines Liters Milch in Pfennigen und mit F den prozentischen Fettgehalt des Rahms, so erhält man annähernd den Wert eines Liters Rahm (x) aus der Gleichung

$$x = \frac{a \cdot F}{3,4} \text{ Pfennig.}$$

Kostet z. B. das Liter Milch 17 Pfennig und wäre F = 10, so erhielte man x = 50 Pfennig.

Diese Berechnung ist nach ELSNER zu hoch.

Saurer Rahm ist meist an sich sehr dick. Auch süßer Rahm wird hin und wieder (natürlich unzulässigerweise) durch gewisse Zusätze, wie Stärke, Gelatine, geschlagenes Eiweiß, Käsestoff, verdickt. Eiweiß scheidet sich beim Aufkochen des verdünnten Rahms in Flocken aus, Gelatine wird durch Tanninlösung gefällt, nachdem aus dem verdünnten Rahm die Eiweißstoffe durch Koagulation mit Essigsäure und Aufkochen entfernt sind. Eine geringe Fällung bringt Tanninlösung im Serum stets hervor, jedoch nicht annähernd derart wie bei der Anwesenheit von Leim. Stärke wird in bekannter Weise ermittelt. Quark (Käsestoff) setzt sich beim Verdünnen mit Wasser zu Boden.

Untersuchung von Buttermilch. Ungewässerte, bei regelrechtem Buttern gewonnene Buttermilch hat nach den „Vereinbarungen“ ein spezifisches Gewicht, das bei 15° zwischen 1·032 und 1·035, und einen Fettgehalt, der meist zwischen 0·3 und 0·8% liegt. Ein Wasserzusatz beim Buttern ist nach FARNSTEINER (V. Bericht über die Nahrungsmittelkontrolle in Hamburg) unnötig und daher unzulässig. Man berechnet nach FARNSTEINER die Menge des zugesetzten Wassers aus dem spezifischen Gewicht des Serums unter Zugrundelegung eines Minimalwertes von 1·027. Einen Wasserzusatz nimmt man an, wenn das spezifische Gewicht des Serums unter 1·025 liegt.

Buttermilch wird ebenso wie Magermilch in den Städten etwa halb so teuer wie Vollmilch bezahlt.

Auf Rahm sowohl wie auf Buttermilch, gleichwie auf Magermilch (s. weiter oben) findet die FLEISCHMANNsche Formel keine Anwendung.

Untersuchung von kondensierter Milch, Milchpulver, Milchtafeln etc. Eingedickte Milch muß vor der Untersuchung sehr sorgfältig durchmischt werden. Man verfährt im übrigen wie bei der Untersuchung der Milch überhaupt, natürlich unter Anwendung entsprechend geringerer Substanzmengen. Auch kann das Präparat zunächst mit der für den Gebrauch vorgeschriebenen Wassermenge verdünnt werden, am besten derart, daß die resultierende, zur Untersuchung gelangende Milch ein spezifisches Gewicht von etwa 1·032 besitzt.

Um annähernd zu ermitteln, wie weit die Eindickung bei eingedickter Milch ohne Zuckerzusatz getrieben worden war, dividiert man nach den „Vereinbarungen“

mit der Maßzahl der gefundenen Trockensubstanz in die Zahl 1250. Der Quotient a besagt dann, daß die ursprüngliche Milch annähernd im Verhältnis 100:a eingedickt wurde.

Als Beispiele für die chemische Zusammensetzung von eingedickter Milch geben die „Vereinbarungen" folgende Zahlen:

	Ohne Zuckerzusatz		Nach Zusatz von Rohrzucker
	aus Amerika	aus Deutschland	
	Prozent		
Wasser	46·8	63·8	25·7
Fett	15·7	9·8	11·0
Stickstoffsubstanz	17·8	10·4	12·3
Milchzucker	15·4	13·7	16·3
Rohrzucker	—	—	32·4
Rohasche	2·5	2·3	2·3
Spezifisches Gewicht bei 15°	1·136	1·100	1·282

Milchpulver und Milchtafeln werden untersucht wie pulverförmige Substanzen überhaupt. Für die Fettbestimmung verreibt man mit Sand oder dergl. und extrahiert mit Äther. Für die Bestimmung der Eiweißstoffe nach RITTHAUSEN wird in der entsprechenden Menge Wasser gelöst.

Den Zuckergehalt der eingekochten Milch und der Milchpulver bestimmt man nach den „Vereinbarungen", nachdem man sich durch die mikroskopische Untersuchung von der Reinheit der Präparate überzeugt hat, meistens aus der Differenz der Summe der übrigen festen Bestandteile und der Trockensubstanz. In der mit Zuckerzusatz eingedickten Milch läßt sich die Menge des zugesetzten Zuckers annähernd berechnen, wenn man annimmt, daß der ursprüngliche Gehalt der Milch an Milchzucker 60% ihres Gehaltes an Fett + Stickstoffsubstanz + Asche betrug. Sollen Milchzucker und Rohrzucker quantitativ nebeneinander bestimmt werden, so verfährt man entweder

a) maßanalytisch nach A. W. STOKES (Chem. News, 1885, 51, pag. 193; s. auch Chem. Zentralblatt, 1885, pag. 522), oder

b) polarimetrisch nach E. v. RAUMER und E. SPÄTH (Zeitschr. für angewandte Chemie, 1896, pag. 46 und 70).

Für die zollamtliche Bestimmung des Zuckers in Milchkonserven bestehen besondere Vorschriften.

Literatur: J. KÖNIG, Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1904. — EUGEN SELL, Gewinnung und Darstellung der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel. Stuttgart 1902. — K. v. BUCHKA, Die Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reiche. Berlin 1901. — Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen für das Deutsche Reich. Berlin 1897. — ARTHUR WÜRZBURG, Die Nahrungsmittelgesetzgebung im Deutschen Reiche. Leipzig 1894. — THOMS-GILG, Nahrungsmittelchemie. Berlin 1899. — FRITZ ELSNER, Die Praxis des Chemikers. Hamburg und Leipzig 1900. — M. MANSFELD, Die Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel sowie Gebrauchsgegenstände. Leipzig und Wien 1905. — A. BUJARD und E. BAIER, Hilfsbuch für Nahrungsmittelchemiker. Berlin 1900. — H. RÖTTGER, Kurzes Lehrbuch der Nahrungsmittelchemie. Leipzig 1903. — Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel. — Zeitschrift für öffentliche Chemie u. a. m. FENDLER.

Milchborke, Crusta lactea, ein mit sattgelben bis durch Blut braun gefärbten Borken bedecktes Gesichtsekzem der Kinder, dessen Entstehung man früher irrtümlich mit der Nahrung in Zusammenhang brachte. PASCHKIS.

Milchdrüse, Mamma. Die Milchdrüsen stellen nur beim weiblichen Geschlecht kräftig entwickelte halbkugelige Drüsen dar, welche, paarig angelegt, auf dem großen Brustmuskel ruhen. Sie bestehen aus zirka 20 radiär angeordneten Lappen, die sich an der Peripherie in traubenförmig angeordnete Läppchen teilen. Jeder Lappen entsendet einen Ausführungsgang, der gegen das Zentrum der Drüse zieht. An der Warze münden sodann sämtliche Gänge nach außen.

Die Drüse tritt nur während der Laktation, d. h. im Anschluß an die Schwangerschaft in Funktion, wobei es zu einer mächtigen Vergrößerung derselben kommt. Ihre Funktion besteht in der Absonderung der Milch (s. d.).

Unter den Erkrankungen der Mamma kommen in Frage die Entzündungen und die Tumoren.

Akute Entzündung (Mastitis), meist mit Ausgang in Eiterung und der Bildung von Abszessen im Mammagewebe, kommen häufig in der Gravidität vor.

Chronische Entzündungen — oft als Residuen akuter auftretend — können zu Verwechslung mit bösartigen Geschwülsten führen, besonders wenn sie mit Cystenbildung einhergehen.

Unter den Geschwülsten nehmen den ersten Rang die Karzinome (s. d.) ein, meist in Form härtlicher Knoten auftretend, die rasch zerfallen und zu Geschwüren führen, oder aber in Form starrer Infiltration; sodann die selteneren, aber ebenso bösartigen Sarkome sowie gutartige Geschwülste, wie Fibrome und Cystosarkome. Wegen der Notwendigkeit einer frühzeitigen Operation bei bösartigen Tumoren und der nicht gerade einfachen Unterscheidung der verschiedenen Erkrankungsformen erscheint es notwendig, daß jede noch so unscheinbar auftretende Brustdrüsenerkrankung von Beginn an in ärztliche Beobachtung gelangt. Petry.

Milchfieber. Zur Zeit der eigentlichen Milchsekretion am dritten oder vierten Tage des Wochenbettes tritt eine geringe Temperaturerhöhung, seltener mit Schwellung, Rötung und Schmerz der Brust bedeutenderes Fieber auf. Man kann von Milchfieber nur dann sprechen, wenn anderweitige Fieberursachen ausgeschlossen werden können. — S. auch Kalbefieber. Paschkis.

Milchfleisch, Kalbsmilch oder Bries, volkstümliche Bezeichnungen für die Thymusdrüse.

Milchfleischextrakt von Dr. Eberhard wird nach Varges aus möglichst fettfreier Magermilch, aus der zuvor noch das Kasein und der Milchzucker gewonnen sind, dargestellt. Mit dem so gewonnenen, noch dünnen Molkenextrakt wird Rindfleisch extrahiert, die Flüssigkeit vom Rückstand getrennt, aufgekocht, geklärt und zur Extraktdicke eingedampft. Das Aussehen des Milchfleischextraktes gleicht dem des Fleischextraktes, es hat ähnlichen Geruch und ist in Wasser völlig löslich. Fendler.

Milchglas, Beinglas, milchweißes, schwach rötlich durchscheinendes Glas (Kalknatronglas oder Bleiglas mit Zusatz von phosphorsaurem Kalk — Knochenasche, Bakerguano — oder Kryolith, Flußspat, Tonerdenatron, Zinnoxyd, wodurch die Undurchsichtigkeit erzielt wird). Aus dem Milchglas fertigt man außer anderen Geräten Standgefäße für Apotheken (Milchglasgefäße), welche wegen ihres hübschen Aussehens beliebt sind. Zernik.

Milchkonserve von Löfflund ist eine im Vakuum bei möglichst niedriger Temperatur bis auf $^1/_3$—$^1/_4$ des Volumens, ohne Zusatz von Zucker oder anderen Konservierungsmitteln, kondensierte Milch; eine von Soxhlet untersuchte Probe enthielt in 100 T.: Fett 10·85, Eiweißstoffe 10·27, Milchzucker 13·78, Asche 2·23 und Wasser 62·87. — **Milchersatz** (für Kälber) s. Lactina. — **Milchextrakt,** ein oft gebrauchter Name für kondensierte Milch. — **Milchgelée** läßt Liebreich in folgender Weise bereiten: In 1 *l* kochender Milch wird $^1/_2$ *kg* Zucker gelöst und die Lösung zirka 5 Minuten im Kochen erhalten; man läßt recht gut abkühlen und fügt nun unter langsamem Umrühren eine Auflösung von 30 *g* Gelatine in ein paar Tassen Wasser hinzu, ferner den Saft von 3 Zitronen und 3 Weinglas voll guten Weißweines. Man füllt dann in Gläser, die kalt gehalten werden müssen. — **Milchmehl** s. unter Kindermehl. — **Milchpulver** von Scharlau (zum Ersatz der Kuhmilch), ist je nach dem Alter des zu nährenden Kindes etwas verschieden zusammengesetzt; im Durchschnitt besteht es aus 2 T. Kochsalz, 1 T. Eisenvitriol, 5 T. milchsaurem Kalk, 8 T. Natriumbikarbonat und

25 T. Natriumphosphat mit 550 T. Milchzucker zu feinem Pulver gemischt. Ein Eßlöffel dieses Pulvers wird in $^1/_2\,l$ lauwarmem Wasser gelöst, worin vorher ein Eiweiß zerquirlt ist. — Milchpulver oder Ammenpulver (bei mangelhafter Milchsekretion) ist eine Pulvermischung aus 50 T. Fructus Anisi, 50 T. Fructus Foeniculi, 20 T. Calcium phosphoricum und 100 T. Saccharum. Demselben Zwecke dient das Laktagol, s. Bd. VIII, pag. 72. — Milchpulver, d. h. Milch in Pulverform wird jetzt vielfach hergestellt; die Milch wird zuerst im Vakuum eingedickt, darauf unter Zusatz von Zucker in eigens hierzu konstruierten Apparaten zur Trockne gebracht, oder die Milch wird ohne Zusatz von Zucker auf langsam rotierenden heißen Walzen eingetrocknet, abgeschabt und verrieben. — Milchpulver (gewöhnlich als Milch- und Nutzenpulver bezeichnet) heißt auch ein in der Tierheilkunde viel benutzter Handverkaufsartikel, wozu fast jede Apotheke ihre eigene Vorschrift hat. E. DIETERICH gibt in seinem Manual folgende Vorschrift: 500 T. Placenta Lini, 100 T. Sal culinare, 100 T. Natrium sulfuricum dilapsum, 50 T. Natrium bicarbonicum, 100 T. Herba Trifolii fibrini, 100 T. Fructus Foeniculi, 50 T. Radix Gentianae werden gröblich gepulvert und gemischt. — **Milchsalz** von PAULCKE, bestimmt, der Kuhmilch die Beschaffenheit von Frauenmilch zu geben; die Zusammensetzung des in Form eines feinen weißen Pulvers in den Handel kommenden Präparats ist nicht bekannt gegeben worden (wahrscheinlich Milchzucker mit kleinen Mengen von phosphorsaurem Kalk und Natron etc.). — **Milchseife** von PFUND ist eine unter Zusatz von Milch bereitete Natronseife, welche besonders zum Waschen empfindlicher Haut, z. B. für Damen und Kinder, empfohlen wird. — **Milchtafeln** werden analog dem Milchpulver mit Rohrzucker durch Eindampfen von Vollmilch hergestellt. — **Milchtee,** Species galactopoeae, ein Gemisch von 50 T. Fructus Foeniculi, 10 T. Fructus Anisi, 20 T. Herba Melissae und 20 T. Rhiz. Polypodii. — **Milchverteilungs- und Milchverzehrungspflaster.** Man pflegt Ceratum Cetacei, Empl. sapon. camphor., Empl. Minii, Empl. Meliloti oder dergl. zu dispensieren. KOCHS.

Milchkuren. Da die Milch ein Gemenge von allen für den Stoffwechsel notwendigen Nahrungsstoffen darstellt und den Vorzug der absoluten Reizlosigkeit und der besten Resorptionsfähigkeit besitzt, so ist sie von jeher zur Durchführung von Ernährungskuren in weitestem Maße in Anspruch genommen worden. Es wird zu Milchkuren seit jeher vorwiegend Kuhmilch benutzt und trotzdem andere Milchsorten von Zeit zu Zeit als leichter verdaulich oder für bestimmte Krankheiten besonders geeignet vielfach empfohlen worden sind, hält man sich doch meist an die Kuhmilch, welche, im wirtschaftlichen Verkehr am leichtesten erhältlich, der Kontrolle am besten zugänglich und nach differenter Vorbereitung auch in vielen Formen den verschiedensten Bedürfnissen angepaßt am leichtesten verwendbar ist.

Der Nahrungswert der von alters her als Spezifikum bei Tuberkulose betrachteten Eselsmich ist dem Stickstoffgehalte nach nur halb so groß (2·01% Proteïnverbindungen) als derjenige der Kuhmilch (5·39%), der Schafmilch (5·39—6·55% [SARTORI]) und Ziegenmilch (4·65%). Doch ist sie vielleicht gerade deshalb und wegen ihres geringeren Fettgehaltes (1·25% gegen 4·3% der Kuhmilch und 5·9—8·9% der Schafmilch), der sie nur der abgerahmten Kuhmilch gleichstellt, leichter verdaulich. Der Nährwert der Schafmilch ist in Anbetracht des erwähnten hohen Gehaltes an Proteïnstoffen und Fetten höher als der der Ziegen- und Kuhmilch. Ziegenmilch hat einen eigentümlichen Geschmack, den viele Patienten nicht vertragen.

Die Wirkung verschiedener Milcharten auf den Darmkanal richtet sich nach ihrem jeweiligen Gehalt an Milchzucker und Salzen; so wirkt die Stuten- und Eselinnenmilch etwas abführend, während die Kuhmilch, Schaf- und Ziegenmilch bei längerer Darreichung sogar verstopfend wirken können.

Die Milchkuren werden als absolute oder strenge Milchkuren oder als mildere oder modifizierte angewendet, je nachdem die Milch die ausschließliche Ernäh-

rung der Kranken bildet oder nur neben anderer Nahrung als Beigabe verwendet wird.

Die Milch müßte in großer Menge genossen werden, um das Kalorienbedürfnis eines erwachsenen Menschen zu decken. Rechnen wir die Kalorienmenge von 1 *l* guter Milch für 650—700 und das Bedürfnis eines erwachsenen, etwa 70 *kg* schweren Menschen auf nur 2100—2200, so müßten 3 *l* Milch genossen und vollständig verwertet werden, um das Kalorienbedürfnis gerade knapp zu decken. Da man aber mit solcher Knappheit die Nahrungsbilanz nicht aufrecht erhalten kann, so kann die Milch zur ausschließlichen Ernährung eines (zumal arbeitenden) Menschen für längere Zeit nicht ohne Beeinträchtigung seines Ernährungszustandes dienen. Die Milchkuren haben in strenger Form also begrenzte Dauer, während welcher aber die großen Vorteile des Milchregimes die möglichen Nachteile einer eventuellen Unterernährung reichlich aufwiegen. Außerdem ist es vielfach üblich, die Milch, soweit es der Fall erlaubt, durch Zusatz von Eiweißpräparaten (Somatose, Nutrose, Sanatogen), Kohlehydraten (Hafermehl und andere Mehlsorten) oder Fetten (Sahne, Fettmilch) nahrhafter zu machen. Diese Zugaben verändern den Geschmack der Milch oft in unangenehmer Weise, so daß die meisten Ärzte dennoch die reinen Milchkuren vorziehen, zumal bei solchen Krankheiten, bei welchen kurze Unterernährungsperioden keine Rolle spielen. Nur Zusätze von Kalkwasser ($^1/_3$ zu $^2/_3$ Milch) bei bestehenden Diarrhöen und Zusatz von Milchzucker bei Verstopfung sind fast ohne Einschränkung verwendbar, sowie auch die Anwendung von einigen Tropfen Kognak oder Sliwowitz als Geschmackskorrigens durchaus zulässig ist.

Die Präparation der Kuhmilch für die Ernährung der Säuglinge (Verdünnung, Zugabe von Sahne oder Milchzucker) erfordert besondere Sorgfalt und subtilste Kenntnis der Fragen der Kinderernährung.

Das Tagesquantum der zur Kur verwendeten Milch soll am frühen Morgen abgekocht und in verschlossenen Gefäßen bei relativ niedriger Temperatur (etwa 10° R) aufbewahrt werden. Die einzelnen Portionen werden der ganzen Menge entnommen und kalt oder warm dem Kranken verabreicht. Die Milch soll langsam schluckweise genossen (im Munde gut eingespeichelt) werden. Es ist schlecht, in großen Intervallen große Mengen zu verabreichen, durch solche Fehler kann der Erfolg der Milchkur illusorisch werden.

Viele Patienten haben einen oft unüberwindbaren Widerwillen gegen Kuhmilch in ihrer ursprünglichen Form, und teilweise dieser Übelstand, teilweise der Umstand, daß die Kuhmilch in unveränderter Form bei vielen Kranken zu Diarrhöen oder zu Obstipation führt oder aber nur einfache Verdauungsbeschwerden macht (Flatulenz, Magendrücken etc.), gab Veranlassung zur Verwendung besonders präparierter (vorwiegend vergorener) Milch, nämlich der sauren Milch, Buttermilch, des Kumys (s. d.) und des Kefir (s. d.). Die Buttermilch ist sehr fettarm (0·93%) und auch eiweißarm (1·41%), aber sehr reich an Milchzucker und wirkt bei Verstopfung ganz vorzüglich, die saure Milch und der Kefir sind kohlehydratarm, da der Zucker zum Teil vergoren ist.

Alle diese gegorenen Milchsorten sind auch so zu verfertigen, daß eine kleine Quantität (1—2 Löffel) der fertigen Präparate der frischen Milch zugesetzt werden.

Die früher so vielfach gerühmten Kuren mit Molken sind in neuerer Zeit sehr in den Hintergrund getreten (s. Molkenkuren).

Als Milchkuren in weiterem Sinne kann man die absolute Milchnahrung bei Infektionskrankheiten bezeichnen, die Milchkuren im engeren Sinne finden ihre größte Bedeutung bei Erkrankungen des Magendarmkanals, bei Erkrankungen des Herzens, der Niere, bei Diabetes und im Rahmen von Mastkuren (s. d.).

Mildere oder modifizierte Milchkuren sind überall anwendbar, wo man die Vorteile der Milchnährung in Anspruch nimmt und sie als Hauptnahrungsmittel in einer sonst gemischten Diätordnung einstellt.

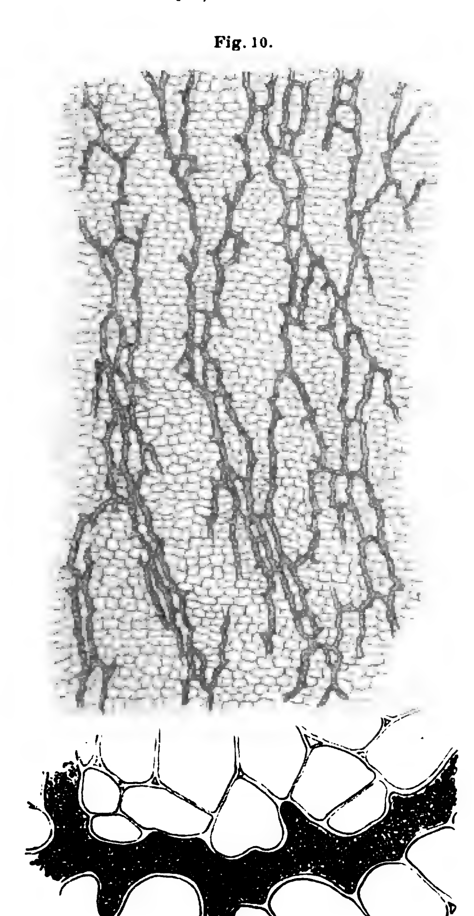
A. STRASSER.

Milchlinge s. Lactaria.

Milchröhren. In der Pflanzenanatomie bezeichnet man als Milchröhren (Milchgefäße, Milchsaftgefäße, Milchsaftschläuche, Vasa lacticifera) lange, oft reich verzweigte Röhren, deren Wand aus reiner Zellulose besteht und deren Inhalt Milchsaft (s. d.) ist. Sie bilden innerhalb der Pflanze ein zusammenhängendes System und können in alle Teile derselben ihre Zweige entsenden.

Im Stamme liegen sie meist im oder am Siebteil, die Siebröhren begleitend, sie vielleicht vertretend, in den Blättern dringen sie oft in die Blattfacetten ein und legen sich den Palissadenzellen an. Derartige, sich von den Bündeln ab-

Fig. 10.



Anastomosierende Milchröhren aus der Wurzel von Scorzonera hispanica, unten stärker vergrößert (aus SACHS).

Fig. 11.



Ungegliederte Milchröhren aus Euphorbia splendens, links ein Stück stärker vergrößert mit einigen Stärkekörnern (aus SACHS).

zweigende, rindenständige Milchröhren finden sich auch noch in Stengelorganen (Euphorbien), sie zweigen sich in diesem Falle in den Stengelknoten von den Hauptstämmen ab, von denen auch Zweige in das Mark treten.

Man unterscheidet sie in gegliederte (bei den Cichoriaceen, Campanulaceen, Lobeliaceen, Papayaceen, manchen Papaveraceen, Aroideen und Musaceen) und ungegliederte (bei den Euphorbiaceen, Urticaceen, Apocyneen, Asclepiadeen) Milchröhren.

Die ersteren entstehen aus Reihen langgestreckter Meristem- resp. Cambiumzellen, die durch Perforation oder Resorption ihrer Querwände zu kontinuierlichen Röhren verschmelzen. Sie bilden in den meisten Fällen ein reich anastomosierendes Netz.

Die ungegliederten Milchröhren entstehen aus einer Meristemzelle, die zu einem langen, oft außerordentlich reich verzweigten Schlauche auswächst, der seine Äste zwischen das übrige Gewebe einschiebt. Niemals finden sich bei ihnen Anastomosen. Ihr Inhalt ist technisch und medizinisch oft von großer Wichtigkeit, viele enthalten reichlich Kautschuk, der sehr häufig vorkommt, Guttapercha, bei Papaver somniferum die Alkaloide, bei Euphorbia das Euphorbium, bei Antiaris toxicaria das die Giftwirkung bedingende Antiarin und ein giftiges Alkaloid.

Literatur: Molisch, Studien über den Schleimsaft und Milchsaft der Pflanzen. Jena 1901.

Hartwich.

Milchsäfte. Ähnliche Emulsionen wie die tierische Milch kommen auch im Pflanzenreiche vor, nur ist hier ihre chemische Zusammensetzung eine sehr verschiedenartige, auch ist ihre Farbe durchaus nicht immer weiß und endlich sind sie auch nicht das Produkt sezernierender Organe.

Allen Milchsäften ist gemeinsam, daß sie aus einer wässerigen Flüssigkeit bestehen, in welcher winzige Körnchen oder Tröpfchen suspendiert sind. Die Flüssigkeit ist Pflanzensaft, in welchem die gewöhnlichen Bestandteile eines solchen (Salze, Gummi, Zucker, Eiweiß, Gerbstoffe, Pektin) nebst eigenartigen Stoffen (wie Alkaloide, eigentümliche Pflanzensäuren und deren Salzen, ätherische Öle, wahrscheinlich auch Fermente) gelöst sind. Auf die Gegenwart der Fermente muß man einerseits daraus schließen, daß die Milchsäfte schon an der Luft koagulieren, andrerseits aus der fermentartigen Wirkung einiger Milchsäfte auf tierisches Eiweiß (z. B. Papaya).

Den spezifischen Charakter der Milchsäfte bedingen aber zumeist die in ihnen suspendierten geformten Körper. Sie sind es, welche den erstarrten Milchsaft einmal als sprödes Harz, das andere Mal als schmierige oder elastisch weiche Masse erscheinen lassen mit den verschiedensten chemischen und physikalischen Eigenschaften. Harz, Wachs und Fett kommen neben den spezifischen Bestandteilen, zu denen auch die Farbstoffe gehören, wohl in allen Milchsäften vor, in einigen auch Stärkekörnchen, und in das Koagulum werden natürlich auch die aus der verdunstenden Flüssigkeit sich abscheidenden Stoffe einbezogen.

Es ist nicht ausgemacht, ob die Milchsäfte als Exkrete zu betrachten sind oder ob sie im Stoffwechsel noch eine Rolle zu spielen haben. Für die letztere Auffassung spricht, daß sie zum Teile Stoffe enthalten, welche beim Aufbau der Pflanze Verwendung finden, wie z. B. Stärke; für ihre Auffassung als Ausscheidungsprodukte spricht dagegen das Überwiegen von Stoffen, welche im Stoffwechsel keine Verwendung mehr finden, wie Harze, Kohlenwasserstoffe, Farbstoffe, Alkaloide. Auch die Art ihres Vorkommens kann die Frage nicht entscheiden. Wären sie lebenswichtig, so müßten sie innerhalb gewisser Verwandtschaftskreise regelmäßig und auch wohl in gleichartiger Zusammensetzung vorkommen. Nun gibt es zwar natürliche Pflanzenfamilien, deren Glieder zumeist milchen (Euphorbiaceen, Asclepiadeen, Convolvulaceen, Sapotaceen), aber einige Gattungen derselben milchen nicht, und noch bemerkenswerter sind die Fälle, in denen nur einzelne Gattungen milchen, die Mehrzahl nicht (Kompositen, Umbelliferen, Leguminosen), oder wo sämtliche Gattungen einer Familie milchen (Papaveraceen), aber keine einzige Gattung der ihr am nächsten verwandten Familie (Fumariaceen).

Ebenso zeigt auch die chemische Zusammensetzung des Milchsaftes naher Verwandten häufig große, aber selten vollkommene Übereinstimmung (z. B. die homologen, aber nicht identischen Harze in Jalapa, Orizaba und Scammonium, die Gummiharze der Umbelliferen, Kautschuk und Guttapercha), mitunter sind aber die Milchsäfte der nächsten Verwandten durchaus verschieden (Papaver und Chelidonium, sogar die einzelnen Arten von Papaver).

Über die Rolle, welche die Milchsäfte im Leben der Pflanzen spielen, kann man nur Vermutungen aussprechen. Wahrscheinlich dienen sie, da sie rasch zu

erstarren pflegen, zum Verschluß der durch Verletzungen herbeigeführten Wunden. Vielleicht dienen sie auch zum Transport der im Assimilationsgewebe entstandenen Bildungsstoffe. Da sie bisweilen Stärke enthalten, darf man schließen, daß die Milchröhren nebenher auch zur Speicherung von Reservesubstanzen verwendet werden.

Der Milchsaft bildet sich in den Pflanzen entweder in Milchröhren oder in Sekreträumen, selten in isolierten Zellen.

1. Die Milchröhren kommen zumeist als Begleiter der Leitbündel vor (s. Bd. V, pag. 313).

2. Die Sekreträume, welche Milchsaft führen, sind stets interzellulär; sie sind einigen Umbelliferen und Guttiferen eigentümlich.

3. Milchsaftzellen sind praktisch belanglos; sie kommen z. B. in manchen Chinarinden vor (s. Bd. III, pag. 561).

Pharmakognostisch sind diese Verhältnisse darum von Interesse, weil sie die verschiedenen Methoden der Milchsaftgewinnung verständlich machen.

Die „Milchsäfte" sind eine unnatürliche pharmakognostische Gruppe, denn keiner Droge sieht man es an und von keiner kann man es durch bloße Untersuchung des Materiales erfahren, ob sie ein Milchsaft ist. Unnatürlich ist die Gruppe auch aus dem Grunde, weil einige echte Milchsäfte als Drogen den Charakter von Harzen haben, wie Gutti und Euphorbium sowie die Gummiharze der Umbelliferen.

Von den Milchsäften dienen die Federharze und die Gummiharze zur Bereitung von Pflastermassen. — Heilsame Substanzen sind die Alkaloide in Opium, die Harzsäuren in Gutti und Asa foetida, die narkotischen Bitterstoffe in Lactucarium.

J. M.

Milchsäure, Milchzuckersäure s. Acidum lacticum. ZERNIK.

Milchsäuregärung s. Bd. V, pag. 469. KOCHS.

Milchsäurereihe heißt eine Reihe homologer Säuren, welche sich von der Essigsäure bezw. deren Homologen durch Substitution eines H-Atoms durch die Hydroxylgruppe ableiten und mithin die allgemeine Formel $C_n H_{2n}(OH).COOH$ haben. Der Hauptrepräsentant ist die Milchsäure, daher der Name; doch wird die Reihe auch, obgleich seltener, als Oxyessigsäure- oder Glykolsäurereihe bezeichnet. Das Anfangsglied der Reihe ist das hypothetische Kohlensäurehydrat oder die Oxyameisensäure $CO(OH)_2$ oder $HO.CO.OH$, welche sich von der Ameisensäure ableitet; dann folgen entsprechend der .

Essigsäure	$CH_3.COOH$	die	Glykolsäure	$CH_2.OH.COOH$
Propionsäure	$C_2H_5.COOH$	„	Milchsäure	$C_2H_4.OH.COOH$
Buttersäure	$C_3H_7.COOH$	„	Oxybuttersäure	$C_3H_6.OH.COOH$
Valeriansäure	$C_4H_9.COOH$	„	Oxyvaleriansäure	$C_4H_8.OH.COOH$ u. s. w.

Die Säuren der Milchsäurereihe bilden sich beim Kochen der Monochlorhydrate der Fettsäuren mit Kaliumhydroxyd ($CH_2Cl.COOH + KHO = CH_2.OH.COOH + KCl$); durch Einwirkung von salpetriger Säure auf die Amidoderivate der Fettsäuren ($CH_2.NH_2.COOH + NO_2H = CH_2.OH.COOH + 2N + H_2O$); durch vorsichtige Oxydation von Glykolen ($CH_2.CH_2.[OH]_2 + 2O = CH_2.OH.COOH + H_2O$) mittels verdünnter Salpetersäure oder Platinschwamm; aus den Cyanhydrinen der Fettsäuren durch deren Zersetzung mit Salzsäure

$$(CH_3.CH(OH).CN + HCl + 2H_2O = CH_3.CH(OH).COOH + NH_4Cl).$$

In der Milchsäurereihe ist eine große Anzahl von Isomerien möglich. Unabhängig davon unterscheidet man zwei Arten dieser Säuren: solche, bei denen die Hydroxyl- und Karboxylgruppen an dasselbe Kohlenstoffatom (α-Säuren) und solche, bei denen sie an benachbarte Kohlenstoffatome angelagert sind (β-Säuren), vergl. die nebenstehenden Formeln.

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ CH—OH \\ | \\ COOH \end{array} \qquad \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH—OH \\ | \\ CH_2 \\ | \\ COOH \end{array}$$

α-Oxybuttersäure β-Oxybuttersäure

Die α-Säuren sind mit Ausnahme der α-Milchsäure farblose Kristalle, die β-Säuren bilden sirupartige Flüssigkeiten. Die unteren Glieder der Milchsäurereihe sind in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich, die Löslichkeit nimmt aber mit steigendem Molekulargewicht ab. JEHN.

Milchsomatose (Farbenfabriken vorm. FR. BAYER & Co.-Elberfeld) wird ein aus Milcheiweiß (Kaseïn) analog der Somatose (s. d.) dargestelltes Albumosenpräparat genannt, das mit 5% Tannin kombiniert in den Handel kommt. Das Tannin ist in der Milchsomatose chemisch gebunden und läßt sich demgemäß dem Präparate durch Auskochen mit absolutem Alkohol nicht entziehen. Milchsomatose bildet ein geruch- und fast geschmackloses Pulver, das sich in Wasser leicht löst und sich im übrigen ganz verhält wie Somatose.

Sie wurde im Jahre 1897 als vollständig reizloses Kräftigungsmittel speziell für Kinder in die Therapie eingeführt, insbesondere bei den verschiedensten chronischen Erkrankungen des Verdauungsapparates. ZERNIK.

Milchsomatose-Ramogen ist eine als Kindernährmittel empfohlene Kombination des künstlichen Rahmgemenges Ramogen (s. d.) mit Milchsomatose, das der Frauenmilch in chemischer und physiologischer Hinsicht sehr nahe stehen soll. ZERNIK.

Milchspiegel, ein Apparat zur optischen Prüfung der Milch. SCHEIBE.

Milchwage s. Galaktometer, pag. 15.

Milchweine s. Kefir, Bd. VII, pag. 404 und Kumys, Bd. VIII, pag. 19. KOCHS.

Milchzähne s. Dentition, Bd. IV, pag. 300.

Milde, JULIUS, geb. am 2. November 1824 zu Breslau, war Professor der Botanik an der Universität daselbst; er starb am 3. Juli 1871 zu Meran. Namhafter Farnforscher. R. MÜLLER.

Mildew, Mildiou, falsches Oidium, volkstümliche Bezeichnungen für den „falschen Mehltau" des Weinstockes, Plasmopara viticola BERK. (s. d.). SYDOW.

Mildiol ist ein aus Kreosot und Mineralöl bereitetes flüssiges Desinfektionsmittel. ZERNIK.

Miliaria (milium Hirsekorn) ist der Frieselausschlag (s. d.). — Ebenso heißt eine mit Panicum L. synonyme Gattung der Gramineae.

Miliartuberkulose ist dieselbe Infektionskrankheit wie die Tuberkulose (s. d.). Der Verlauf ist zumeist akut, der Ausgang tödlich. PASCHKIS.

Militärpharmazie. Deutschland. Preußen. Die Pflege der Verwundeten und Kranken der deutschen Heere lag in den ältesten Zeiten den Frauen, dann den Priestern und später den Feldscherern ob, welch letztere in den chirurgischen Feldkasten unglaubliche Mengen von Arzneimitteln mit sich führten. Von der Apotheke im brandenburgischen Heere ist zum ersten Male beim Zuge des Kurfürsten Friedrich I. gegen die Hussiten (1427) die Rede. Die reichen Städter hatten damals bei ihren Milizen Ärzte, Bader, „Apothekerei" und Spitalwagen.

Der große Kurfürst hatte 1656 schon Feldapotheker angestellt. So ist in dem Kriegskassenetat aus Königsberg für den Juni 1656 beim Generalstabe zu Fuß der Feldapotheker DAVID TÖTZSCHMANN aufgeführt. Auch beim Generalstabe zu Roß ist das Traktament für einen Feldapotheker, der zugleich Feldscherer war, ausgeworfen.

Später finden wir im preußischen Heere Feldapotheker und Gesellen, dann Oberfeldapotheker, Feldapotheker und Unterfeldapotheker, die zu Beginn eines Krieges angenommen und am Schlusse wieder entlassen wurden.

Als Mitglied der ständigen Hauptfeldlazarettdirektion wurde am 19. Januar 1798 der Generalstabsapotheker Professor Dr. HERMBSTAEDT mit einem Friedensgehalt von 500 Reichstalern, wie es die Generalchirurgen bezogen, als erster Militärapotheker fest angestellt. Er ging 1808 ab und wurde durch den Oberfeldapotheker FRANCK ersetzt, der dem militärisch-chirurgischen Stabe als Mitglied und Referent angehörte. Von 1819 ab wird er als Oberstabsapotheker bezeichnet. FRANCK folgte 1827 KLEIST, dem 1829 zur Prüfung der Arzneirechnungen 3 pharmazeutische Gehilfen beigegeben wurden. Im August 1837 wurden diese Gehilfen als Beamte angestellt. Der Oberstabsapotheker wurde 1838 bezüglich seines Pensionssatzes den Korpsauditeuren und Oberfeldpredigern gleichgestellt.

Am 28. November 1830 wurde die Beschäftigung von einjährig-freiwilligen Volontärpharmazeuten bei den größeren Dispensieranstalten genehmigt. Sie traten als Pharmazeuten zum Beurlaubtenstande, von 1875 ab als Unterapotheker, falls sie die Qualifikation zum Oberapotheker erlangt hatten. Hierzu konnten sie befördert werden, nachdem sie 2 Jahre dem Beurlaubtenstande bei tadelloser Führung angehört hatten.

1868 erfolgte die Anstellung je 1 Korpsstabsapothekers für 2 Armeekorps. In diesem Jahre wurde ferner die Medizinalabteilung des Kriegsministeriums versuchsweise eingerichtet, bei der ein Oberstabsapotheker als Hilfsreferent tätig war. Seit 1871 gehörte er zu den Expedienten, 1889 wurde er den Technikern und 1902 wieder den Hilfsreferenten zugeteilt. — 1872 wurde jedem Armeekorps ein Korpsstabsapotheker zugewiesen. 1898 wurden zur Leitung des pharmazeutischen Dienstes in den größeren Garnisonlazaretten Garnisonapotheker angestellt, die seit 1902 Stabsapotheker genannt werden.

Die letzte Regelung der Dienst- und Rangverhältnisse der Militärapotheker erfolgte durch die Allerhöchste Kabinettsorder vom 14. Mai 1902. Durch diese wurden die Militärapotheker dem Sanitätskorps angegliedert.

Nach der Kabinettsorder gehören zu den Militärapothekern:

Als obere Militärbeamte, Korpsstabsapotheker, Stabsapotheker, Oberapotheker; als Personen des Soldatenstandes Unterapotheker, einjährig-freiwillige Militärapotheker.

Jedem Sanitätsamt ist zur Bearbeitung der pharmazeutischen und chemischen Arbeiten ein Korpsstabsapotheker zugeteilt. Die Stabsapotheker sind den Chefärzten in größeren Garnisonlazaretten zur Leitung des pharmazeutischen Dienstes unterstellt und unterstützen die Korpsstabsapotheker bei chemischen Arbeiten. Die Oberapotheker und Unterapotheker, soweit sie nicht zu Übungen einberufen sind, gehören dem Beurlaubtenstande an und sind für den pharmazeutischen Dienst im mobilen Verhältnis bestimmt. Über den Sanitätsdienst sämtlicher Militärapotheker ist in der Friedens- und Kriegssanitätsordnung die Bestimmung getroffen.

Apotheker, Apothekergehilfen, -Lehrlinge und -Anwärter, welche die Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Dienst haben, genügen ihrer aktiven Dienstpflicht entweder *a)* ganz mit der Waffe oder *b)* ein halbes Jahr mit der Waffe und, wenn sie das Dienstzeugnis (d. h. die Qualifikation zum militärischen Vorgesetzten im Sanitätsdienst) und die Approbation als Apotheker erlangt haben, ein halbes Jahr in einer Lazarettapotheke als einjährig-freiwillige Militärapotheker. Behufs Erlangung der Approbation als Apotheker werden die unter *b)* Bezeichneten, wenn sie ein halbes Jahr mit der Waffe gedient und das Dienstzeugnis erlangt haben, unter Vorbehalt der Ableistung des Restes der aktiven Dienstzeit als Sanitätsmannschaften zur Reserve beurlaubt. Den Rest ihrer aktiven Dienstzeit müssen sie spätestens im letzten Halbjahre ihrer Zugehörigkeit zum stehenden Heere ableisten. Sie haben sich daher nach erlangter Approbation spätestens 9 Monate vor Ablauf ihrer Zugehörigkeit zum stehenden Heere zur Einstellung als einjährig-freiwillige Militärapotheker zu melden. Vor Ablauf der Dienstzeit haben sie sich einer mündlichen Prüfung zu unterziehen. Bei der Entlassung aus dem aktiven Militärdienst wird denen, die diese Prüfung bestanden haben, ein Zeugnis des Korpsgeneralarztes ausgestellt, welches sich darüber ausspricht, daß der Betreffende während seiner Dienstzeit zur Beförderung sich geeignet gezeigt hat (Befähigungszeugnis). Diejenigen, welche dieses Zeugnis nicht erlangt haben, können zu seiner nachträglichen Erwerbung eine achtwöchentliche Übung als Unterapotheker innerhalb der nächsten zwei auf ihre Entlassung folgenden Jahre ableisten. Bei ihrer Entlassung aus dem aktiven Dienste treten die Militärapotheker als Unterapotheker zum Beurlaubtenstande.

Zwecks Beförderung zum Oberapotheker müssen die Unterapotheker des Beurlaubtenstandes, die das Befähigungszeugnis besitzen, eine sechswöchentliche Dienstleistung bei einem Garnisonlazarett ablegen. Im Mobilmachungsfalle kann von der Übung abgesehen werden. Über den Erfolg der Übung hat der Korpsgeneralarzt ein Zeugnis auszustellen, in dem zum Ausdruck zu

bringen ist, ob der Unterapotheker nach seiner Führung und Dienstleistung sowie auch nach seinen moralischen und Charaktereigenschaften zur Beförderung zum Oberapotheker pflichtgemäß empfohlen werden kann. Kann dieses Zeugnis nicht erteilt werden, so entscheidet der Korpsgeneralarzt, ob dem Unterapotheker zu gestatten ist, zur Erlangung desselben eine nochmalige sechswöchige Dienstleistung abzulegen. Bleibt auch die zweite Übung erfolglos, so kann eine Beförderung im Frieden nicht stattfinden. Die Beförderung zum Oberapotheker erfolgt mit Zustimmung des Generalkommandos auf Vorschlag des Korpsgeneralarztes durch das Kriegsministerium.

Apotheker, die das Befähigungszeugnis erworben haben oder dem Beurlaubtenstande als Offiziere angehören, können, falls sie den Befähigungsausweis für Nahrungsmittelchemiker besitzen, schuldenfrei und felddienstfähig sind, behufs Einstellung als Stabsapotheker vom Generalstabsarzte der Armee zu einer Probedienstleistung einberufen werden. Anträge auf Einberufung zur Dienstleistung als Stabsapotheker sind auf dem Dienstwege an den Generalstabsarzt der Armee zu richten. Hat der Einberufene während der in der Regel auf 6 Monate bemessenen Probezeit nach dem Berichte des Korpsgeneralarztes seine Befähigung zur Wahrnehmung der Stelle dargetan, so wird er durch das Kriegsministerium unter Erteilung einer Anstellungsurkunde zum Stabsapotheker ernannt und endgültig in seinem Amte bestätigt.

Die einjährig-freiwilligen Militärapotheker und Unterapotheker stehen im Range eines Portepeeunteroffiziers. Die Oberapotheker zählen zu den mittleren Beamten, die Stabsapotheker und Korpsstabsapotheker zur fünften Rangklasse der höheren Provinzialbeamten. Das Einkommen der Korpsstabsapotheker und Stabsapotheker besteht in dem etatsmäßigen Gehalt nebst Wohnungsgeldzuschuß.

Die Disziplinarverhältnisse der Korpsstabsapotheker, Stabs- und Oberapotheker regeln sich nach dem Reichsbeamtengesetz sowie nach der Disziplinarstrafordnung für das Heer. Die Disziplinarstrafverhältnisse der Unterapotheker und einjährig-freiwilligen Militärapotheker sind in der letzten Dienstvorschrift festgesetzt. Der Korpsstabsapotheker ist berechtigt, sämtlichen übrigen Militärapothekern seines Dienstbereichs Weisungen in bezug auf den militärpharmazeutischen Dienst zu geben und eine mangelhafte Ausführung seiner Anordnungen zu rügen; eine Bestrafung ist jedoch an zuständiger Stelle zu beantragen. Die gleiche Befugnis steht den übrigen Militärapothekern bezüglich der Amtsgenossen geringeren Ranges zu. Das Unterpersonal der Arznei- und Verbandsmittelanstalten, der Lazarettapotheken und Sanitätsdepots hat den dienstlichen Anordnungen der Militärapotheker Folge zu leisten.

Beförderungen, Versetzungen und Verabschiedungen der Korpsstabsapotheker, Stabsapotheker und Oberapotheker erfolgen durch das Kriegsministerium. Bei der Beförderung und bei der Anstellung ist möglichst das Dienstalter zu berücksichtigen.

Die Militärapotheker erscheinen im Dienst in Uniform. Den einjährig-freiwilligen Militärapothekern und den Unterapothekern ist das Tragen von Zivilkleidern auch außer Dienst nicht gestattet. Ausnahmen können in besonders begründeten Fällen durch den Korpsgeneralarzt genehmigt werden.

Der Oberstabsapotheker ist in dieser Order nicht erwähnt, da er 1902 noch Zivilbeamter der Militärverwaltung war. Seit dem 1. Juni 1906 gehört auch er zu den Militärbeamten.

Der Oberstabsapotheker bearbeitet im Kriegsministerium die persönlichen, Dienst- und Einkommensverhältnisse der Militärapotheker, die Versorgung der Armee mit Arzneimitteln, die chemischen Untersuchungen der Nahrungs- und Genußmittel sowie Gebrauchsgegenstände, die physiologisch-chemischen, toxikologischen, technischen u. s. w. Untersuchungen für die Armee.

Die Korpsstabsapotheker sind den Sanitätsämtern (bei jedem Armeekorps 1) beigegeben. Sie prüfen die Beschaffung und Verabfolgung der Arznei- und Verbandmittel sowie Apotheken- und chemischen Geräte, haben die pharmazeutischen Besichtigungen der Garnisonlazarette und Traindepots abzuhalten und sind Vorstände der bei jedem Armeekorps befindlichen chemischen Abteilung der hygienisch-chemischen Untersuchungsstellen. Als solche haben sie alle für das Armeekorps erforderlichen chemischen und botanisch-mikroskopischen Untersuchungen auszuführen. Diese Untersuchungen haben im Laufe der Zeit einen ganz erheblichen Umfang angenommen. Während z. B. im Jahre 1891 in sämtlichen Untersuchungsstellen der Armee 1850 chemische Untersuchungen ausgeführt wurden, waren 1905 rund 9700 derartige Untersuchungen zu erledigen.

Die Stabsapotheker (bei jedem Armeekorps 1, beim Gardekorps 3) sind den Chefärzten der Korpslazarette unterstellt. Sie sind Vorstände der Lazarettapotheken ihres Garnisonsortes und der Arzneiabteilung des Sanitätsdepots ihres Armeekorps. In einigen Armeekorps ist ihnen auch die Verbandmittelabteilung des Sanitätsdepots unterstellt.

Garnisonslazarette mit einer Normalkrankenzahl von 71 und darüber haben eine Lazarettapotheke, Lazarette mit einer geringeren Normalkrankenzahl eine

Arznei- und Verbandmittelanstalt. Vorstand der Lazarettapotheke ist, falls ein Stabsapotheker nicht vorhanden ist, ein Oberstabs- oder Stabsarzt, Vorstand der Arznei- und Verbandmittelanstalt ist der Chefarzt oder ein Assistenzarzt. Aus den Lazarettapotheken und den Arznei- und Verbandmittelanstalten werden die für die Garnisonlazarette und die Truppen notwendigen Arzneien und Verbandmittel sowie die ärztlichen Instrumente und Geräte, die Reagentien und Desinfektionsmittel verabfolgt. Diese werden geliefert von den Sanitätsdepots, die sich am Sitze jeden Generalkommandos befinden und aus einer Arzneiabteilung und einer Verbandmittelabteilung bestehen. Von ihnen werden die Arznei- und Verbandmittel, ärztlichen Instrumente und Geräte etc. angekauft und geprüft, zum Teil auch angefertigt.

Die Dispensation der Arzneimittel liegt den einjährig-freiwilligen Militärapothekern ob. In Lazaretten, die Militärapotheker nicht haben, werden die leichter anzufertigenden Arzneien, sofern sie starkwirkende Stoffe nicht enthalten, von Sanitätsmannschaften unter Aufsicht von Sanitätsoffizieren angefertigt, sonst aus Zivilapotheken entnommen. Den Sanitätsmannschaften liegt auch die Verabfolgung der ärztlichen Instrumente und Geräte ob.

Beim Garnisonslazarett Nr. I in Berlin ist ein Haupt-Sanitätsdepot eingerichtet, das die Aufgabe hat, die Verfügungsbestände der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums an Sanitätsmaterial zu verwalten, die in den einzelnen Armeekorps über den Bedarf vorhandenen Gegenstände aufzunehmen und für andere Armeekorps verwertbar zu machen, aus den vorhandenen Beständen etwaigen Bedarf der Korpssanitätsdepots zu decken, die erste Ausstattung einzelner Stellen mit Sanitätsmaterial bei der Mobilmachung durch Hergabe vorhandener Bestände zu erleichtern, die Güterdepots der Sammelstationen zu versorgen, soweit dies nicht von den Provinzialbehörden geschehen ist u. s. w. Vorstand dieses Depots ist ein Oberstabsarzt, dem ein Stabsapotheker, ein Lazarettinspektor, ein Mechaniker und das erforderliche Unterpersonal beigegeben ist.

Den Sanitätsdienst im Felde leitet der Chef des Feldsanitätswesens, bei einer Armee der Armeegeneralarzt und bei einem Armeekorps der Korpsgeneralarzt. Jedem Korpsgeneralarzt ist für den pharmazeutischen Dienst ein Korpsstabsapotheker beigegeben, dem im Felde die gleichen Aufgaben wie im Frieden zufallen. Jedes Armeekorps hat 3 Sanitätskompagnien und 12 Feldlazarette für je 200 Betten. Bei jeder dieser Formationen ist ein Oberapotheker, dem die Verwaltung der Arzneimittel und Apothekengeräte zufällt; die Verwaltung der Verbandmittel und ärztlichen Instrumente kann ihm übertragen werden, was in der Regel auch geschieht. Die Feldlazarette werden von den Kriegslazaretten abgelöst. Bei jedem Kriegslazarettpersonal eines Armeekorps sind 3 Oberapotheker. Den Ersatz von Lazarettbedürfnissen aller Art liefert das bei jeder Etappeninspektion befindliche Lazarettreservedepot. 1 Stabs- und 5 Oberapotheker verwalten bei jedem Depot die Arznei- und Verbandmittel, Apothekengeräte, ärztlichen Instrumente und Geräte, Desinfektionsmittel etc. Für den Nachschub an Sanitätsmaterial sorgen die Güterdepots der Sammelstationen, denen 1 Stabsapotheker zugeteilt ist. Die Garnisonslazarette werden im Kriegsfalle Reservelazarette und Festungslazarette; Reservelazarette werden außerdem noch an vielen Orten eingerichtet. Allen Lazaretten werden Apotheker des Beurlaubtenstandes nach Bedarf überwiesen, jedem stellvertretenden Generalarzt auch ein stellvertretender Korpsstabsapotheker.

In Bayern, Sachsen und Württemberg sind die Verhältnisse der Militärapother wie in Preußen geregelt.

Auch bei der Marine liegen die Verhältnisse ähnlich wie im preußischen Heere. Jedes Sanitätsamt (2) hat einen Marinestabsapotheker mit dem Range und den Dienstobliegenheiten des Korpsstabsapothekers. Bei den Stationslazaretten in Kiel, Wilhelmshaven und Wik, sowie den Sanitätsdepots in Kiel und Wilhelmshaven ist je 1 Marineapotheker mit dem Range der Stabsapotheker angestellt.

Erstere haben die Lazarettapotheken zu verwalten, letztere die Arznei-, Desinfektions- und Verbandmittel sowie die Apothekengeräte für die Apotheken der Lazarette und Schiffe zu beschaffen. Auf den Schiffen sind keine Apotheker. Das Gouvernementslazarett in Tsingtau hat 1 Gouvernementsapotheker mit dem Range der Marinestabsapotheker und 1 Hilfsarbeiter.

Österreich. Die aktiven Militärmedikamentenbeamten ersetzen sich aus den Medikamentenakzessisten der Reserve und Landwehr, die sich vorzüglich geführt haben und nach ihrer pharmazeutisch-wissenschaftlichen Qualifikation und ihrem Auftreten versprechen, tüchtige Berufsbeamte zu werden. Anstellungsgesuche sind an das Reichskriegsministerium zu richten. Die Einberufung geschieht auf Antrag des Militärmedikamentendirektors. Nach sechsmonatlicher Probe-Dienstleistung erfolgt die Anstellung als Medikamentenakzessist; für die Beförderung ist die Qualifikation maßgebend.

Der dem Reichskriegsministerium unterstellte Militärmedikamentendirektor ist als Chef der Zentralbehörde des pharmazeutischen Verwaltungszweiges zur fachtechnischen Oberleitung der Militärmedikamentenanstalten berufen. Er ist der Vorgesetzte des gesamten Militärmedikamentenpersonals. Die bei der Medikamentendirektion befindlichen Beamten sind ihm unmittelbar, die bei den Militärapotheken mittelbar im Wege der vorgesetzten Spitalskommandanten (Ärzte) untergeben. Dem Militärmedikamentendirektor liegt die Regelung des fachtechnischen Dienstes aller Militärapotheker ob. Er hat für die Sicherstellung der erforderlichen Arzneimittel und Betriebsgeräte zu sorgen und diese auf die einzelnen Apotheken zu verteilen. Ihm fällt die Oberleitung und Überwachung des gesamten inneren Dienstbetriebes der Militärmedikamentendirektion zu, deren Hauskommandant er ist.

Der Militärmedikamentenoberverwalter ist das überwachende Organ des technischen und technisch-administrativen Dienstes der Medikamentendirektion.

Die Militärapotheken werden von Medikamentenbeamten geleitet. Sie sind Vorgesetzte des gesamten Apothekenpersonals und Untergebene des Spitalskommandanten und des Medikamentendirektors. Die Arzneimittel, Apotheken- und ärztlichen Geräte werden von der Militärmedikamentendirektion bezogen, nur einige Arzneimittel sind am Standorte des Spitals anzukaufen.

Aus den Militärmedikamentenanstalten werden nicht nur die kranken Mannschaften, sondern auch gegen Vergütung des Taxwertes mit Regiezuschlag die Offiziere des aktiven und des Ruhestandes mit ihren Familien und dem Dienstpersonal, die Familien der Unteroffiziere u. s. w. mit Arzneimitteln versehen.

Zur Zeit sind im österreichischen Heere: 1 Medikamentendirektor (Oberst), 2 Oberverwalter (Oberstleutnant), 10 Verwalter (Major), 22 Offiziale 1. und 25 Offiziale 2. Klasse (Hauptmann 1. und 2. Klasse), 24 Offiziale 3. Klasse (Oberleutnant) und 17 Akzessisten (Leutnant) angestellt. Dazu kommen noch 7 Beamte des Marinespitals in Pola.

Im Kriege sind beim Heere als mobile Feldsanitätsanstalten: *a)* Infanterie-, *b)* Kavallerie-Divisionssanitätsanstalten, *c)* Infanterie-Brigadesanitätsanstalten, *d)* Feldspitäler, *e)* mobile Reservespitäler, *f)* Feldmarodenhäuser, *g)* mobile Krankenhaltstationen. Von den unter *a)*, *c)* und *d)* genannten Anstalten sind einige mit Gebirgsausrüstung versehen. Ambulante Sanitätsanstalten sind die Eisenbahnsanitätszüge, Krankenzüge und Krankenschiffe. Als stehende Sanitätsanstalten dienen die Garnisons-, Festungs- und Reservespitäler, Marodenhäuser u. s. w. Für den Ersatz des Sanitätsmaterials sorgen als mobile Anstalten die Sanitätsfelddepots und als stabile Anstalten die Monturdepots, die Militärmedikamentendirektion und einzelne Garnisonsspitäler.

Bei jeder Infanterie-Divisionssanitätsanstalt ist eine Sanitätsmaterialreserve, die von Apothekern verwaltet wird, die auch auf dem etablierten Verbandplatz Verwendung finden können. In den Kavallerie- und den Brigadesanitätsanstalten ist der pharmazeutische Dienst ähnlich geregelt. Jede Armee erhält so viele Spitäler, wie sie Infanterie-Divisionen zählt. Jedes Feldspital ist für 600 Kranke bestimmt

und in 3 Sektionen teilbar. Bei jeder Sektion ist ein Medikamentenbeamter. Im Gebirgskriege kann eine weitere Teilung in Halbsektionen stattfinden.

Die Feldmarodenhäuser sind für je 500 Kranke, die mobilen Krankenhaltestationen für die Nächtigung und Beköstigung von je 200 Personen eingerichtet. Ein Korps hat 3 Feldmarodenhäuser und 2 Krankenhaltstationen.

Bei den Eisenbahnsanitätszügen und den Krankenschiffen ist je 1 Medikamentenbeamter angestellt.

Die Uniform besteht aus dunkelgrünem Rock mit weißen glatten Knöpfen, krapprotem Vorstoß, Goldrosetten auf Silberborte, blaugrauen Hosen mit krapprotem Vorstoß, blaugrauem Mantel mit Sametkragen, Hut mit rechtsseitiger goldener Verschnürung und oberer schwarzer Federkrause, Mütze, Militärbeamtendegen. Vom Offizial I. Klasse abwärts Silberrosetten; Silberborte und Federkrause fallen fort.

Italien. Die italienischen Militärapotheker (101) bilden ein besonderes Korps, das Corpo dei ufficiali farmacisti militari. Es sind Zivilbeamte der Militärverwaltung. An der Spitze des Korps steht der Chimico farmacista ispettore, der die Aufsicht über das gesamte Apothekenwesen des Heeres hat und fachtechnischer Berichterstatter im Kriegsministerium ist. Aufnahmebedingungen für das Korps sind: Lebensalter nicht über 28 Jahre, Besitz des Diploms für Chemie und Pharmazie oder des Apothekerdiploms, Tauglichkeit zum Militärdienst, Bestehen der vorgeschriebenen Aufnahmeprüfung. Die Einstellung geschieht als Apotheker 3. Klasse bei der Zentralapotheke in Turin. Nach einjährigem Dienst ist ein Examen abzulegen, dessen Ausfall für die Beförderung und Rangordnung maßgebend ist.

Die Rangklassen sind folgende: Chimico farmacista ispettore (Oberstleutnant), Chimico farmacista direttore (Major), Farmacista capo di 1. cl. (Major), Farmacista capo di 2. cl. (Hauptmann), Farmacista di 1. cl. (Hauptmann), Farmacista di 2. cl. (Leutnant), Farmacista di 3. cl. (Unterleutnant).

Die Zentralapotheke in Turin versorgt die Militärapotheken des Heeres und der Marine sowie die Truppen mit Arznei- und Verbandmitteln, Apparaten und Geräten. Hier werden auch die chemischen und bakteriologischen Untersuchungen ausgeführt. Die Apotheke wird vom Direktor geleitet, den 4 Abteilungen steht je 1 Farmacista capo di 2. cl. vor.

Jedes Armeekorps hat einen Chefapotheker. In den größeren Lazaretten sind gewöhnlich mehrere Apotheker angestellt.

Im Kriege hat jede Armee 1 Sanitätsdirektion und 9 Feldlazarette, jedes Armeekorps 1 Sanitätsdirektion und 1 Sanitätssektion, jede Division 1 Sanitätsdirektion und 2 Sanitätsstationen. Apotheker befinden sich bei den Sektionen nicht, wohl aber bei den Feld- und Gebirgslazaretten und den Lazarettzügen. Für die Ergänzung des Materials hat jedes Korps 2 Lazarettreservedepots.

Die bei den Marinelazaretten angestellten Apotheker sind Verwalter der Apotheken und versehen die Schiffe mit Arzneimitteln. Auf den Schiffen sind keine Apotheker.

Frankreich. Militärapotheker können in Frankreich nur die Apotheker 1. Klasse werden. Vor der Zulassung zum Dienste haben die Bewerber ein Examen an der École d'application du service de santé militaire in Paris abzulegen und sich zu verpflichten, von ihrer Beförderung zum pharmacien aide-major de 2e classe ab noch 6 Jahre im Heere zu dienen. Die Beförderung geschieht zuerst nach dem Dienstalter, später nach Wahl.

Im französischen Heere sind 115 Militärapotheker angestellt: 1 Pharmacien Inspecteur (Generalmajor), 4 Pharmaciens principaux 1e cl. (Oberst), 5 Principaux 2e cl. (Oberstleutnant), 30 Pharmaciens majors 1e cl. (Major), 45 Pharmaciens majors 2e cl. (Hauptmann), 20 Pharmaciens aide-majors 1e cl. (Oberleutnant), 10 Pharmaciens majors 2e cl. (Leutnant); außerdem gibt es über 40 Militärapotheker in den Kolonien.

Die Versorgung der Armee mit Arzneimitteln geschieht durch die Pharmacie centrale du service de santé in Paris. Die Réserve des médicaments zu Marseille ist eine Filiale der Zentralapotheke in Paris und versorgt die Truppen in Algier und Tunis. Korpsapotheken sind in Nantes und Limoges.

Im Kriege werden neben den aktiven Militärapothekern auch Apotheker des Beurlaubtenstandes beschäftigt. Die Feldambulanzen erhalten nur in Ausnahmsfällen Apotheker. Einen oder mehrere Apotheker haben die Feldlazarette, die Stationsmagazine und die Sanitätstrains.

Spanien. Die spanischen Apotheker, welche in das Heer treten wollen, müssen das Lizentiat oder den Doktorgrad der Pharmazie erworben haben, felddienstfähig und nicht über 30 Jahre alt sein. Die Kandidaten haben vor einer aus Militärapothekern bestehenden Kommission ein Examen abzulegen, nach dessen Bestehen sie beim Freiwerden einer Stelle einberufen werden.

Die spanische Armee hat 91 Militärapotheker: 1 Inspector farmacéutico de segunda cl. (Generalmajor), 3 Subinspektoren 1. Kl. (Oberst), 2 Subinspektoren 2. Kl. (Oberstleutnant), 15 Farmacéutico mayores (Major), 32 Farmacéuticos primeros (Hauptmann) und 38 Farmacéuticos segundos (Oberleutnant).

Die Arzneimittel werden aus dem Laboratorium in Madrid für die Armee geliefert, dort auch hergestellt und angekauft. Chef des Laboratoriums ist der Inspector farmacéutico de seg. cl. Ein zweites Laboratorium befindet sich in Malaga. Die Lazarettapotheken liefern die Arzneimittel für die gesamte Armee.

Marineapotheker gibt es 10: 1 Farmacéutico major, 3 Farmacéuticos primeros und 6 Farmacéuticos segundos.

Holland. Jeder Apotheker kann in Holland, sofern Stellen frei sind, bei der Land- und Seemacht angestellt werden. Die Apotheker für Ostindien erhalten auf Staatskosten eine besondere Ausbildung in Utrecht.

Die Militärapotheker gehören zum Sanitätsoffizierskorps. Bei der Landarmee sind 1 Dirigeerendapotheker (Oberstleutnant), 12 Apotheker van de 1. cl. (1 Major, die übrigen Hauptmann) und 13 Apotheker van de 2. cl. (Oberleutnant). Die letzteren werden nach 10jähriger Dienstzeit zu Apothekern 1. Klasse befördert. Der Dirigeerendapotheker ist Chef des Ryksmagazin van geneesmiddelen in Amsterdam. 4 Apotheker 1. Klasse stehen den 4 Abtheilungen des Instituts vor. Die übrigen Militärapotheker sind den Lazaretten zugeteilt.

Je 2 Apotheker 1. und 2. Klasse sind bei der Marine.

Die Kolonialarmee in Ostindien hat 1 Dirigeerendapotheker 1. cl. (Oberst), 1 Dirigeerendapotheker 2. cl. (Major), 12 Apotheker van de 1. cl. (Hauptmann) und 19 Apotheker van de 2. cl. (Oberleutnant). Dem Dirigeerendapotheker 1. cl. ist das chemische Laboratorium unterstellt, dem Dirigeerendapotheker 2. cl. das Ryksmagazin in Batavia.

In Westindien sind 2 Apotheker 1. Kl. und 1 Apotheker 2. Kl.

Außer der Verwaltung der Apotheken haben die Kolonialapotheker die besondere Aufgabe, chemische, technische und gerichtliche Untersuchungen für die Militär- und Zivilbehörden anzufertigen. Die Militärapotheker sind dort die berufenen Berater der Behörden für alle naturwissenschaftlichen Fragen und haben sich außerordentliche Verdienste um das Aufblühen der Regierungsplantagen erworben.

Belgien. Die belgischen Militärapotheker werden nach 2jährigem Universitätsstudium zunächst als Élèves aspirants in einer Lazarettapotheke ausgebildet — 2 Jahre —, erwerben dann das Apothekerdiplom und können, falls Stellen frei sind, angestellt werden. Sie gehören zum Offizierkorps. Der Pharmacien en chef (Oberstleutnant) ist Vorstand der Zentralapotheke in Antwerpen und Vorgesetzter aller übrigen Militärapotheker. Außer ihm gehören zum Heere 2 Pharmaciens principaux (Major), 9 Pharmaciens de 1e cl. (Hauptmann 1. Kl.), 7 Pharmaciens de 2e cl. (Hauptmann 2. Kl.), 9 Pharmaciens de 3e cl. (Oberleutnant) und 9 Pharmaciens de 4e cl. (Leutnant). Das Hilfspersonal besteht aus je 4 Pharmaciens suppléants

de 1e et 2e cl., 17 Pharmaciens auxiliaires und 40 Élèves pharmaciens aspirants. Die von den Militärapothekern geleiteten Lazarettapotheken geben die Arzneimittel für alle aktiven Militärpersonen und deren Familien und Dienstboten ab.

Schweiz. Die Schweiz hat nur 1 Militärapotheker, den Stabsapotheker (Major). Er stellt die Militärarzneitaxe auf, prüft die Arzneirechnungen etc. und wirkt bei der Aufstellung des Arzneietats der Feldapotheken und bei deren Einrichtung und Verbesserung mit. Die Arzneimittel werden aus Zivilapotheken entnommen.

Im Kriege werden Korpslazarette, Ambulanzen, Sanitätszüge und Spitalsektionen gebildet. Bei diesen Formationen ist je 1 Apotheker (Hauptmann, Oberleutnant und Leutnant).

Apotheker, die als solche Dienste leisten wollen, besuchen zuerst 8 Wochen eine Rekrutenschule. Nach bestandenem Staatsexamen werden sie 4 Wochen zu einem Offizierkursus einberufen, später noch 3 Wochen zu einer Übung.

Rußland. Jeder Magister der Pharmazie christlicher Konfession kann in Rußland als Militärapotheker angestellt werden. Nach ihren Funktionen sind die Militärapotheker in bestimmte Rangklassen eingeteilt. Zur VI. Rangklasse (Oberst) gehören die Leiter eines Apothekenmagazins und einer Feldapotheke, zur VII. Kl. (Oberstleutnant) die Leiter der Apotheke eines Lazaretts IV. oder III. Klasse, zur VIII. Kl. (Major) die Verwalter der Apothekendepots, Leiter der Apotheken eines Lazaretts II. oder I. Klasse, eines größeren Lokallazaretts und eines Feldlazaretts, die älteren Apotheker der Apothekenmagazine, die Gehilfen der Leiter der Feldapotheken, zur IX. Kl. (Hauptmann) die Leiter der Apotheken kleinerer Lokallazarette, die jüngeren Apotheker eines Lazaretts, Apothekenmagazins und Depots.

Das Sanitätsmaterial für die Armee wird im Frieden und im Kriege von einer Zentralanstalt in Petersburg geliefert. Diese überweist es an die Magazine und Depots des Landes, die das Material an die Lazarette und Truppen liefern.

Im Kriege werden Truppenlazarette, Feld- und Reservefeldlazarette, Festungs- und Reservelazarette, Sanitätstransporte, Sanitätszüge u. s. w. eingerichtet. Eine große Rolle bei der Versorgung des Heeres mit Sanitätsmaterial spielt das Rote Kreuz. Apotheker werden bei den Festungs- und Feldlazaretten und bei den Sanitätszügen beschäftigt. Für den Materialersatz haben die Feldlazarette zu sorgen.

Rumänien. Die rumänischen Militärapotheker ergänzen sich aus den Schülern der Pharmazie des „Institut Medico-Militar". Sind dort keine Aspiranten vorhanden, so werden Apotheker des Beurlaubtenstandes angestellt, die sich zu einer sechsjährigen Dienstzeit verpflichten.

Die Militärapotheker sind Offiziere. An ihrer Spitze steht der Farmacistchef der Armee (Oberstleutnant). Bei jedem Armeekorps und bei der Division in der Dobrogea ist ein weiterer Farmacistchef (Major) angestellt. Außerdem gibt es 9 Divisionsapotheker (Hauptmann), 37 Regimentsapotheker (15 Hauptmann, 22 Leutnants), 13 Bataillonsapotheker (Unterleutnant) und 10 Hilfsapotheker (Unteroffizier).

Als einjährig-freiwillige Militärapotheker können die Magister der Pharmazie dienen. Sie haben als solche den Rang der Unteroffiziere. Nach bestandener Prüfung werden sie als Unterleutnants zur Reserve entlassen. Sie werden zu den Manövern einberufen und weiter befördert.

Das für die Armee erforderliche Sanitätsmaterial wird aus dem Depot in dem Zentrallazarett „Königin Elisabeth" bezogen. Vorstand des Depots ist der Farmacistchef der Armee.

Im Kriege werden die Verwundeten und Kranken nach der ersten Hilfeleistung durch die Truppenärzte an die Divisionsambulanzen abgegeben, von hier an die Korpsambulanzen und beweglichen Lazarette. Durch die Sanitätszüge werden sie den Garnisonslazaretten zugeführt. Zur zweiten Linie gehören ferner noch Etappen- und Bahnhofslazarette. Bei jeder Formation ist 1 Apotheker. Die Regiments- und Bataillonsapotheker begleiten die Truppen ins Feld.

Griechenland. Griechenland hat 39 Berufsmilitärapotheker, 1 Chefapotheker (Oberstleutnant) als Direktor der Zentralarzneiniederlage, 4 Oberapotheker (Major),

8 Oberapotheker (Hauptmann), 10 Apotheker (Oberleutnant), 16 Apotheker (Leutnant).

Ihre aktive Dienstpflicht erfüllen die diplomierten Apotheker zunächst bei den Sanitätskompagnien. Nach ihrer Ausbildung mit der Waffe werden sie zu Apothekerlaboranten ernannt. Haben sie diese Dienstleistungen gut erfüllt, so werden sie Unteroffizier-Oberkrankenwärter, falls sie schon die endgültige Erlaubnis zur Ausübung ihres Berufes erlangt haben, Sergeant-Oberkrankenwärter. Als solche tun sie Dienst in den Lazaretten unter Bezug der Löhnung ihres Dienstgrades. Nach Ablauf eines Jahres werden die Sergeanten zu Unterapothekern der Reserve, die Unteroffiziere zu Hilfsapothekern der Reserve ernannt. Letztere werden nach Erlangung der endgültigen Erlaubnis zur Ausübung des Berufes zu Unterapothekern der Reserve ernannt.

Die Arzneimittel werden aus der Zentralarzneiniederlage an die Apotheken abgegeben, die von Militärapothekern geleitet werden.

Schweden. Schweden hat nur in Stockholm eine von einem Militärapotheker verwaltete Apotheke. Alle übrigen Garnisonen werden aus den Zivilapotheken mit Arzneimitteln versehen.

Im Kriege befindet sich 1 Apotheker beim Stabe des allgemeinen Trains. Zu jeder Armeedivision gehört 1 Sanitätskompagnie mit 2 Apothekern und 4 Feldlazarette mit je 3 Apothekern. Jede Kavalleriedivision hat 1 Sanitätszug mit 1 Apotheker. Bei jeder Armeedivision ist ferner 1 Etappenlazarett mit 3 Apothekern und 1 Sanitätsreserve mit 1 Apotheker. Je 3 Apotheker werden in 1 Reservelazarett beschäftigt. Den Materialersatz liefert die Militärapotheke in Stockholm.

Norwegen. In Norwegen ist dem Chef des Militärsanitätswesens 1 Apotheker für die Bearbeitung der pharmazeutischen Angelegenheiten zugeteilt. Es ist der einzige Apotheker der norwegischen Armee. Die Arzneimittel werden aus Zivilapotheken entnommen und von Ärzten dispensiert.

Im Kriegsfalle werden Sanitätskompagnien und Feldlazarette — 5 bei jeder Division — aufgestellt. Bei jedem Feldlazarett ist 1 Apotheker. Den Ersatz an Sanitätsmaterial liefert das Medizinaldepot, bei dem 2 Apotheker und 3 Gehilfen den Dienst versehen.

Ihre Ausbildung erhalten die Feldapotheker im Frieden bei der Sanität. Sie dienen 42 Tage in einer Rekrutenschule und 12 Tage bei den Kompagnieübungen.

Dänemark. In Kopenhagen ist 1 Apotheker, der Arzneimittel für die Truppen dispensiert; sonst werden die Mannschaften etc. aus Zivilapotheken mit Arzneimitteln versehen.

England. Das englische Militär hat keine Militärapotheker. Die Arzneimittel werden unter ärztlicher Aufsicht von Army dispensers oder Army compounders angefertigt, ein Personal, das etwa den deutschen Sanitätsmannschaften entspricht.

Bei der Marine sind mehrere Apotheker, die im Besitze des Minor- oder Majorgrades der Pharmaceutical Society of Great Britain oder des irischen Apothekerdiploms sind. Vorsteher einer Marineapotheke kann nur ein Apotheker des Majorgrades werden.

Vereinigte Staaten von Nordamerika. Die Armee und Marine der Vereinigten Staaten hat wie England keine Apotheker. Die Arzneimittel werden von einem niederen Heilpersonal angefertigt. In der letzten Zeit soll es in der Marine etwas besser geworden sein.

Argentinien. Die Versorgung des Heeres mit Arzneimitteln geschieht durch 1 Oberapotheker (Major), 2 Oberapotheker (Hauptmann), 4 Apotheker 1. Klasse (Leutnant) und 2 Apotheker 2. Klasse (Unterleutnant).

Brasilien. Die brasilianische Armee hat 57 Apotheker für die Arzneiversorgung.

Literatur: F. W. Barthold, Geschichte der Kriegsverfassung und des Kriegswesens der Deutschen. Leipzig 1864. — Historisch merkwürdige Beiträge zur Kriegsgeschichte des großen Kurfürsten Friedrich Wilhelm. Stendal bei Franzen und Genossen, 1793. — v. Richthofen, Die Medizinaleinrichtungen des Königl. Preuß. Heeres. Breslau 1836. — Janus Abraham

À GEHEMA, Der reformirte Apotheker. Bremen 1689. — SCHADGEHEMIUS, Aufrichtig eröffnete Gedanken über den reformierten Apotheker. Freystadt 1690. — JANUS ABRAHAM À GEHEMA, Verteydigter reformirter Apotheker. Freystadt 1690. — JANUS ABRAHAM À GEHEMA, Offizierer-Feldapotheke. Berlin 1688. — JOSEF SCHMID, Neu- und wohleingerichteter Feldkasten. Frankfurt und Leipzig, 1710. — OTTO JUST WREDEN, Chirurgischer Feldkasten. Hannover 1757. — MYLIUS, Corpus constitutionum marchicarum. Berlin und Halle. — O. SCHJERNING, Gedenktage aus der Geschichte des königl. preuß. Sanitätskorps. Berlin 1895. — A. KÖHLER, Kriegschirurgen und Feldärzte des 17. und 18. Jahrhunderts. Berlin 1899. — A. RICHTER, Geschichte des Medizinalwesens der königl. preuß. Armee. Erlangen 1860. — FRITZE, Das Königl. Preuß. Feldlazarett nach seiner Medizinal- und ökonomischen Verfassung im Kriege 1778 und 1779. Leipzig 1780. — C. BISCHOFF, Über das Heilwesen der deutschen Heere. Elberfeld 1815. — AUGUSTIN, Die königl. preuß. Medizinalverfassung. Potsdam 1818. — AUG. FRIEDR. HECKER, Anleitung zum zweckmäßigen Gebrauche der einfachen und zusammengesetzten Arzneimittel etc. Berlin 1806. — RIBBENTROP, Sammlung von Vorschriften, Anweisungen etc. für die Königl. Preuß. Armee. Berlin 1815. — J. v. WIEBEL, in lebensgeschichtlichen Umrissen. Berlin 1834. — TH. FR. BALTZ, Erinnerungen zur rechten Zeit. Berlin 1847. — Beleuchtung der von TH. F. BALTZ herausgegebenen Schrift. Berlin 1850. — G. CAVAN, Kriegs- und Militärrecht. Berlin 1801. — Gesetzsammlung von 1814. — PREUSS, Das Königl. Preuß. medizinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut zu Berlin. Berlin 1819. — SCHELLER, Die amtlichen Zirkulare des Chefs des Militärmedizinalwesens der königl. preuß. Armee. Berlin 1842. — Königl. Preuß. Feldlazarettreglement. Berlin 1787. — Vorschriften über den Dienst der Krankenpflege im Felde bei der Königl. Preuß. Armee. Berlin 1834 u. 1855. — Reglement über den Dienst der Krankenpflege im Felde bei der Königl. Preuß. Armee. Berlin 1863. — Instruktion über das Sanitätswesen der Armee im Felde. Berlin 1869. — Kriegssanitätsordnung. Berlin 1878. — F. LÖFFLER, Das preußische Militärsanitätswesen und seine Reform nach der Kriegserfahrung von 1866. Berlin 1868. — Instruktion über die Versorgung der Armee mit Arzneien und Verbandmitteln. Berlin 1837, 1859 und 1874. — Friedenssanitätsordnung. Berlin 1891. — Dienstinstruktion für die Korpsstabsapotheker, Berlin 1868. — F. W. VOSS, Kurzgefaßte Anweisung wie die Pharmacopoea castrensis borussica in den Königl. Preuß. Feldlazaretten zu benutzen sei. Breslau 1796. — A. BEYER, Anleitung zur zweckmäßigen Anwendung der Arzneimittel, welche in die Pharm. milit. bor. aufgenommen sind. Breslau 1831. — C. WACH, Die preußische Militärpharmazie. Berlin 1854. — A. F. STRAUSS, Vereinigte Feldpharmakopöe. Frankfurt a. M. 1815. — G. LEHMANN, Forschungen und Urkunden zur Geschichte der Uniformierung der preuß. Armee. I. Teil. Berlin 1900. — A. MILA, Geschichte der Bekleidung und Ausrüstung der Königl. Preuß. Armee 1808—1878. Berlin 1878. — Reglement für den Sanitätsdienst des Kais. u. Königl. Heeres. II., III. u. IV. Teil. Wien 1902. — Vorschrift für die Ergänzung und Beförderung der Beamten u. s. w. der Militärmedikamentenanstalten. Normalverordnungsblatt f. das Kais. u. Königl. Heer. Wien 1903. — Bulletin officiel. Paris. — Sanitätsdienstordnung der schweizerischen Armee, Abschnitt I—V. 1901. — Internationale Revue über die gesamten Armeen und Flotten. — W. ROTH, Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte auf dem Gebiete des Militärsanitätswesens. Berlin. — E. KNORR, Entwicklung und Gestaltung des Heeressanitätswesens der europäischen Staaten. Hannover 1880. — JOHANN STEINER, Das Militärsanitätswesen in Schweden und Norwegen. Wien 1906. — H. SALZMANN, Der Dienst des deutschen Apothekers im Heere und in der Marine. Berlin 1894 u. 1900. — H. PRÖLSS u. E. SEEL, Die Dienstverhältnisse der deutschen Militärapotheker. Stuttgart 1903. — H. PRÖLSS, Militärsanitätseinrichtungen und Militärpharmazie europäischer Länder. Pharmazeutische Post. Wien 1904. — Pharmazeutische Zeitung, Berlin 1892 u. 1893. — Apotheker-Zeitung, Berlin 1893—1906.

M. HOLZ.

Milium (lat.), Hirsekorn, auch Grutum, Strophulus albidus, Hautgrieß genannt, ist eine harmlose Hautkrankheit, deren Wesen darin besteht, daß der Ausführungsgang der Talgdrüsen verstopft wird, so daß deren Inhalt sich immer mehr anhäuft und schließlich als ein hirsekorn- bis stecknadelkopfgroßes Knötchen die Epidermis der Haut emporwölbt. Ritzt man die Epidermis eines Milium, so kann sein Inhalt durch Druck leicht entleert werden. PASCHKIS.

Milium, LINNÉsche Grasgattung aus der Gruppe der Agrostideae. — Die TOURNEFORTsche Gattung dieses Namens ist synonym mit Panicum L.

Milium solis heißen (vielleicht wegen ihres Glanzes) die etwa hirsekorngroßen Samen von Lithospermum officinale L. (s. d.).

Milk-Food, als Ersatz der Muttermilch in den Handel gebracht, wird aus sterilisierter Kuhmilch hergestellt und soll sämtliche Bestandteile der Muttermilch in ihren natürlichen Verhältnissen enthalten. Fabrikant: ALLEN & HANBURY Ltd. in London. FENDLER.

Milk-Wort ist Polygala amara (s. d.). ZERNIK.

Mill. = PHILIPP MILLER, geb. 1691 zu Middlesex, war Gärtner des botanischen Gartens der Apothekergesellschaft zu Chelsea, starb daselbst am 18. Dezember 1771.

R. MÜLLER.

Millefolium, mit Achillea L. (s. d.) synonyme Gattung TOURNEFORTS.

Herba Millefolii bezeichnet in verschiedenen Ländern das Kraut, das blühende Kraut, die blühenden Spitzen, die Spitzen (Summitates) oder die Blätter, welche von der blühenden Achillea Millefolium L., etwa im Juli, gesammelt werden. Die Blätter (Figur s. Bd. I, pag. 91) riechen sehr schwach und nicht gerade angenehm aromatisch und schmecken etwas salzig bitter oder herbe.

Als Bestandteile sind zu nennen 0·06% ätherisches Öl, bald blau, bald mehr grün und gelb, außerdem Gerbstoff, Aconitsäure, ferner ein Bitterstoff, das Achilleïn (s. d.). Der salzige Geschmack rührt von einem großen Reichtum der Blätter an Phosphaten, Nitraten und Chloriden her. Der Aschengehalt des trockenen Krautes beträgt 13·4% (OGSTON und WAY). Das frische Kraut enthält etwa 15% Trockensubstanz.

Herba Millefolii nobilis von Achillea nobilis L. (s. d.) vertritt im Süden oft die Schafgarbe.

Flores Millefolii sind die zu endständigen, dichten, doldig-rispigen Blütenständen vereinigten kleinen Köpfchen von Achillea Millefolium L. (s. d.). Sie werden im Juni gesammelt und möglichst von den dickeren Stengeln befreit. Sie schmecken bitter und riechen weit kräftiger aromatisch als die Blätter, enthalten auch über doppelt so viel (bis 0·8%, BLEY) des meist prachtvoll blauen ätherischen Öles. Die auf trockenen, sonnigen Standorten wachsenden Exemplare sind reicher an ätherischem Öl, liefern aber der Regel nach ein nicht blaues Öl (BLEY). Auch Gerbstoffe und ein Bitterstoff finden sich darin.

Verwendet wird Achillea als angeblich kräftigendes, stimulierendes und tonisches Arzneimittel meist im Aufguß (15—30 *g*). Es ist ein beliebtes Volksheilmittel und wird auch im frischen Zustande entweder als Saft oder zerquetscht äußerlich zu Umschlägen verwendet. Der Zusatz zum Bier ist nicht erwiesen. J. M.

Millepedes (Tausendfüße) ist die althergebrachte, aber verkehrte medizinische Bezeichnung für verschiedene, früher namentlich gegen Harnsteine benutzte, nicht mit 1000 Füßen, sondern nur mit 7 Fußpaaren versehene Krustentiere aus der Ordnung der Asseln (Isopoda) und aus der Familie der Landasseln (Oniscidae). Sie leben sämtlich an schattigen, kühlen Orten, namentlich unter Steinen, in Mauern und in Kellern und zeichnen sich durch einen mehr oder weniger gewölbten Körper, der von 14 dachziegelartig übereinander liegenden Gürteln bedeckt ist, aus. Die ursprünglich gebrauchten Millepedes levanticae sind in Kleinasien, Syrien, Nordafrika und Südeuropa einheimische, 1·2—2 *cm* lange, olivenbräunliche, auf dem hochgewölbten Rücken mit 2 oder 3 Reihen gelber Flecke gezeichnete Arten der Gattung Armadillo LATR. und Armadillidium BRANDT, insbesondere Armadillo officinalis DESM. (A. officinarum BR.), daneben Armadillidium depressum BRANDT und andere Arten, welche zu den Kugel- oder Rollasseln gehören. Die jetzt ganz obsolete Droge stellt die lebend gesammelten, durch Besprengen mit Wein oder durch heiße Wasser- oder Weingeistdämpfe getöteten und dabei kugelig zusammengerollten Asseln dar, die das Ansehen von bräunlichen, grauen oder bläulichen, der Quere nach gestreiften, erbsengroßen Körpern haben und einen sehr schwachen, etwas moderartigen Geruch und widerlich-salzigen Geschmack besitzen. Durch ihre zusammengerollten Körper und die größere Wölbung unterscheiden sich die levantischen Millepedes von den Millepedes gallicae, auch Aselli genannt, welche aus europäischen Arten der Isopodengattungen Oniscus LATR. und Porcellio LATR., den sogenannten Kellerasseln oder Kellerwürmern, bestehen. Von diesen kommt hauptsächlich Oniscus murarius CUV. (O. Asellus L., die Mauerassel) in Betracht, insofern er durch seine hellgraubraune Farbe und die auf dem Rücken befindlichen, jedoch in

4 Längsreihen gestellten Flecken, neben welchen auch noch der Seitenrand blaßgelbe Färbung zeigt, in seiner Zeichnung Ähnlichkeit mit den levantischen Millepedes zeigt, während die ihn meist begleitende gemeine Kellerassel, Porcellio scaber LATR., schiefergrau und ungefleckt, dagegen an der ganzen Körperoberfläche rauh gekörnelt ist.

Die chemischen Bestandteile der Millepedes sind wenig genau erforscht; man findet als solche tierische Gallerte (?), Chlorcalcium und Ameisensäure (BLEY) angegeben.

Der unpassende Name Millepedes ist den aufgeführten Isopoden zweifelsohne durch Verwechslung mit wirklichen Tausendfüßern, d. h. zur Abteilung der Myriapoda (s. d.) gehörigen Tieren, entstanden, die in der Tat im Äußeren ihnen etwas ähnlich sehen, und, da sie dieselben Lokalitäten bewohnen, mit ihnen und an ihrer Stelle eingesammelt werden. So hat Glomeris marginata (VILL.) LEACH., die in Deutschland gemeine Gürtelschalenassel, nach BRANDT und RATZEBURG früher konstant einen großen Teil der Millepedes (gallicae) der Apotheken gebildet, obschon das Tier 17 Fußpaare hat und die Oberseite des Körpers glänzend schwarz ist und nur am hinteren Rande der Ringe ein schmaler orangegelber Saum sich findet.

Als Präparate der Millepedes hatte man früher ein Pulver Millepedes praeparatae, eine aus frischen zerstoßenen Kellerasseln gefertigte Conserva Millepedum und eine Essentia Millepedum auf Lager. († TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Millers Präparate zur Zahnpflege. Saccharin-Benzoë-Mundwasser: Acid. benzoic. 3 *g*, Saccharin. 2·5 *g*, Spiritus 100 *g*. — Tinctura dentifricia: Thymol. 0·25 *g*, Acid. benzoic. 3 *g*, Tinctur. Eucalypti 15 *g*, Spiritus 100 *g*, Ol. Gaultheriae gtts. 25 (vel Ol. Menth. pip. gtts. 20). Einen Eßlöffel voll auf ein Glas Wasser. — Zahnpasta: I. Magnes. carbon., Rhiz. Irid. pulv., Talc. Venet., Sapo medicat. aa. 5 *g*, Ol. Menth. pip. gtts. X, Mucilago Gummi Arabici q. s. — II. Calcium carbonic. 100 *g*, Rhiz. Iridis pulv. 5 *g*, Ossa Sepiae pulv. 4 *g*, Saccharum alb., Myrrha pulv. aa. 2 *g*, Mel, Glycerin q. s. ad pastam. — Zahnpulver: Cort. Chinae pulv. 60 *g*, Calc. carbon. praecip. 120 *g*, Conch. praeparat. 60 *g*, Myrrh. pulv. 35 *g*, Ol. Menth. pip. 15 gtts. KOCHS.

Milletia, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Galegeae; zahlreiche Arten, namentlich M. piscidia WIGHT et ARN. am Himalaja, M. rostrata MIQ. auf Java, M. cinerea BENTH. in Burma und am Himalaja, M. auriculata BAKER am Himalaja, M. sericea WIGHT et ARN. in Burma und Malaien, M. ferruginea HOCHST. im tropischen Afrika und M. caffra MEISSN. im südlichen Afrika werden zum Betäuben der Fische verwendet; die letztgenannte Art liefert auch ein Pfeilgift.

M. megasperma BENTH., in Australien, liefert Kino von 78% Gerbstoff (Pharm. Zeitg., 1893).

M. atropurpurea BENTH., in Burma und Malaien, besitzt (nach GRESHOFF 1890) saponinhaltige Samen, ein giftig wirkendes Glykosid (Meded. Lands Plant., VII).

M. pachycarpa BENTH., am Himalaja und in Malaien, besitzt eine stärkehaltige, als Fiebermittel verwendete Wurzelrinde (HOOPER 1889). v. DALLA TORRE.

Milligramm *(mg)* = $^1/_{1000}$ *g* oder 0·001 *g*. — S. unter Gewichte und Gramm.

Millimeter *(mm)* = $^1/_{1000}$ *m*. — S. unter Maße.

Millingtonia, Gattung der Bignoniaceae, mit 1 Art:

M. hortensis L., aus Ostindien stammend, überall in den Tropen kultiviert, ist ein Baum mit 2—3fach gefiederten, bis meterlangen Blättern und großen reichblütigen Rispen aus weißen, duftenden Blüten. Die Rinde wird als Fiebermittel benützt. Sie enthält eisengrünenden Gerbstoff und wenig Bitterstoff (HOLLANDT). M.

Milliose ist der Name für ein diastase- und peptasereiches Malzextrakt. KOCHS.

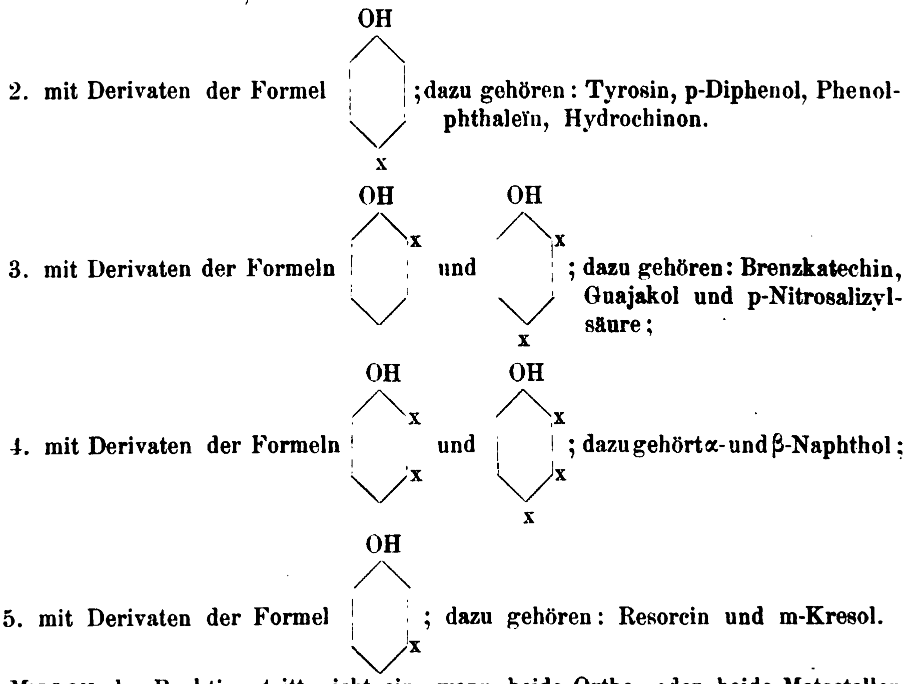
Millons Base ist eine Verbindung von der Zusammensetzung $2\,HgO + NH_3$. Sie stellt ein blaßgelbes Pulver dar, welches weder an der Luft oder im Wasser, noch auch beim Kochen mit Wasser Ammoniak liefert; ebenso wird sie durch starke Basen kaum angegriffen. Die Verbindung ist als das Hydrat eines Merkurammoniumhydroxyds, $NHg_2OH + H_2O$, aufzufassen, welches das Hydratwasser beim Trocknen verliert. Verdünnte Salzsäure verwandelt die MILLONsche Base in blaßgelbes, unlösliches Merkurammonchloridhydrat, $NHg_2Cl + H_2O$; das Wasser entweicht vollständig erst bei 200°, wobei das blaßgelbe Chlorid, NHg_2Cl zurückbleibt.

LENZ.

Millons Reagenz ist eine Auflösung von 1 T. Quecksilber in 1 T. Salpetersäure von 1·4 sp. Gew., wobei man etwas erwärmt und dann das Ganze mit 2 T. destilliertem Wasser verdünnt. Es enthält alsdann neben etwas freier Salpetersäure: Merkuri- und Merkuronitrat und salpetrige Säure. Nimmt die Wirkung des Reagenses bei der Aufbewahrung ab, so fügt man einige Kristalle von Kaliumnitrat hinzu. — Die MILLONsche Reaktion tritt ein bei vielen Phenolkörpern und bei den sich davon ableitenden Verbindungen, z. B. bei den Eiweißkörpern. Sie besteht im Auftreten einer Rotfärbung oder der Ausscheidung eines roten Niederschlages, wenn das Reagens zu einem der betreffenden Stoffe hinzugefügt wird. Die Reaktion wird beschleunigt oder tritt ausschließlich erst ein durch Erwärmen des Gemisches auf 60—100° (bei Thymol wird durch Kochen die Farbe zerstört).

Nach VAUBEL und anderen Autoren haben sich folgende Regelmäßigkeiten ergeben bezüglich der Stellung der Atomgruppen im Molekül der Phenolderivate, welche mit MILLONs Reagens in Wirkung treten. Positive MILLONsche Reaktion tritt ein:

1. Mit Phenol selbst;



2. mit Derivaten der Formel ; dazu gehören: Tyrosin, p-Diphenol, Phenolphthaleïn, Hydrochinon.
3. mit Derivaten der Formeln und ; dazu gehören: Brenzkatechin, Guajakol und p-Nitrosalizylsäure;
4. mit Derivaten der Formeln und ; dazu gehört α- und β-Naphthol;
5. mit Derivaten der Formel ; dazu gehören: Resorcin und m-Kresol.

MILLONsche Reaktion tritt nicht ein, wenn beide Ortho- oder beide Metastellen besetzt sind. Aus der Gruppe der Naphthole liefert nur das β-Naphthol ein dem aus dem Phenol erhältlichen ähnliches Produkt, die übrigen Derivate sind Nitrosoverbindungen; diese unterscheiden sich von den „echten Millonkörpern“ dadurch, daß ihre Lösung in Natronlauge gelb gefärbt ist, während letztere eine rote Farbe geben.

Die chemische Bildung der Phenol-Millonkörper soll in folgender Weise vor sich gehen: $C_6H_5OH + NO_2H = C_6H_4\langle{}^{NO}_{OH} + H_2O$.

Alsdann tritt das Nitrosophenol mit weiterem Phenol, Stickoxyd und Merkuronitrat nach folgender Gleichung in Reaktion:

$$C_6H_4\langle{}^{NO}_{OH} + 4NO_3Hg + 3NO + 3C_6H_5OH =$$

$$= HON \equiv \left(\begin{array}{l} -N-OC_6H_4O \\ \;\;| \qquad\qquad\;\; | \\ \;\;O \text{———} Hg \end{array} \right)_4 + 3NO_2 + 3H_2O.$$

Die entstandene Verbindung gibt beim Erwärmen mit Natronlauge das Quecksilber ab und es bildet sich eine in Natronlauge mit rotbrauner Farbe lösliche Verbindung, die durch Säuren ausgefällt werden kann. Der Vorgang bei der Herausnahme des Quecksilbers ist anscheinend folgender:

$$HON \equiv \left(\begin{array}{l} -N-C_6H_4O \\ \;\;| \qquad\qquad | \\ \;\;O \text{———} Hg \end{array} \right)_4 + 9NaOH = NaON \lessgtr {}^{(OC_6H_4ONa)_2}_{(C_6H_4ONa)_2} + 4Hg + 5H_2O.$$

Die Farbenreaktionen mit dem HOFFMANNschen und mit dem PLUGGEschen Reagenz — ersteres eine salpetrige Säure enthaltende Lösung von Merkurinitrat, letztere eine solche von Merkuronitrat — scheinen auf demselben Vorgang zu beruhen wie die der MILLONschen Reaktion.

Das MILLONsche Reagenz dient zum Nachweis von Phenolkörpern, und zwar in der Mikrochemie im speziellen auf Eiweißkörper. In der Lebensmittelanalyse wird es von LINTNER empfohlen als Reagenz zum Nachweis der Salizylsäure: die zu prüfende Lösung wird im Reagierglas mit einigen Tropfen Merkurinitrat bis zu 2 Minuten gekocht, man fügt 2—3 Tropfen verdünnte Schwefelsäure und endlich unter Vermeidung eines Überschusses tropfenweise Natriumnitritlösung hinzu, dabei macht sich Salizylsäure mit roter Farbe bemerkbar.

Literatur: Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1900, Nr. 29; 1900, Nr. 45. — NICKEL, Farbenreaktionen der Kohlenstoffverbindungen, 1890. WINCKEL.

Millossin heißt eine neben dem Alkaloid Taxin in den Nadeln und den Früchten von Taxus baccata (von AMATO und CAPPARELLI, Gazz. chimic., Bd. X) aufgefundene stickstofffreie, nicht weiter untersuchte Substanz vom Schmp. 86—87°, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol leicht löslich ist. KLEIN.

Miloriblau, Synonym für Berlinerblau. KOCHS.

Milz (lat. lien) ist ein im linken oberen Teile der Bauchhöhle gelegenes Organ von oval-länglicher, plattgedrückter Form, an dem man eine vordere äußere und eine hintere innere Fläche sowie zwei Pole, einen hinteren stumpfen und einen vorderen, durch mehrere Einschnitte gelappten Pol unterscheidet. Sie besitzt eine sehr derbe, glatte Kapsel, die mit der Substanz durch zahlreiche, in sie hineingesendete Fortsätze in Verbindung steht. Die Substanz ist graurötlich und besteht zum größten Teil aus angehäuften zelligen Elementen des Blutes.

Damit steht auch die Funktion des Organs in Zusammenhang. Höchstwahrscheinlich besitzt die Milz Beziehungen zur Bildung und zum physiologischen Zerfall der roten Blutzellen, wie aus histologischen Untersuchungen der Zusammensetzung dieses Organs hervorgeht. Wichtig ist jedoch, daß die Funktion der Milz keine derartige ist, daß ohne sie das Leben unmöglich wäre. Sowohl Tiere wie Menschen vertragen Milzexstirpation, ja es kann bei Tieren nach Milzexstirpation sogar noch Blut (nach Aderlässen) regeneriert werden. Hingegen bleibt bei solchen Tieren der reichliche Zerfall roter Blutkörperchen (und Ikterus) nach Vergiftung mit Toluylendiamin aus — wohl das sicherste Zeichen einer Beziehung des Organs zum Blutzerfall.

Die Erkrankungen dieses Organs sind nicht mannigfaltig. Außer Abszessen sowie echten Geschwülsten (besonders Sarkom) sind die wichtigsten Erkrankungen

die sogenannten Milztumoren, Schwellungen des ganzen Organs, beruhend auf Hyperplasie einzelner Bestandteile. Man unterscheidet dabei akute und chronische Tumoren.

Akute Milztumoren kommen zustande bei den meisten Infektionskrankheiten, ganz besonders beim Typhus abdominalis.

Chronische Milzschwellungen beobachtet man bei Malaria, bei Leukämie, endlich bei allen zu Stauungen in der Milzvene führenden Prozessen (Stauungsmilz), ganz besonders bei Lebercirrhosen. Diese Formen unterscheiden sich sehr wesentlich durch das Aussehen und den hauptsächlich an der Vergrößerung beteiligten Anteil des Parenchyms. Klinisch machen diese durch sie bedingten Milzerkrankungen, abgesehen von der Tastbarkeit des Organs keine wesentlichen Erscheinungen.

Die aus der Milz dargestellten Organpräparate (s. d.) sind von zweifelhafter Wirksamkeit. PETRY.

Milzbrand, Anthrax, Karbunkelkrankheit, Beulenfieber, Pustula maligna, Blutseuche, Rückenblut, Lendenblut, Anthraxbräune, ist eine Infektionskrankheit, welche durch den Bacillus Anthracis hervorgerufen wird und am häufigsten bei den pflanzenfressenden Haustieren, aber auch bei Omnivoren und dem Hausgeflügel sowie beim Menschen vorkommt.

Der Milzbrandbazillus (s. d. Bd. II, pag. 498) wurde von POLLENDER im Jahre 1849 als Krankheitserreger erkannt und nachgewiesen. Er läßt sich sowohl ungefärbt als auch gefärbt mikroskopisch leicht nachweisen. Um eine zweifellose Diagnose feststellen zu können, empfiehlt es sich sogar, sowohl frische, ungefärbte als auch gefärbte Präparate herzustellen.

Im ungefärbten Zustande präsentiert sich der Bacillus Anthracis als ein unbewegliches, zylindrisches, an den Enden scharf abgeschnittenes und etwas verdicktes, geradliniges oder in der Mitte etwas abgebogenes Stäbchen, 5—20 Mikra lang und 1 Mikron breit, von homogener Struktur, mit einer glashellen Grundsubstanz, aus welcher NENCKI eine besondere Eiweißart, das Anthraxprotëin, dargestellt hat.

Die Färbung kann mit allen basischen Anilinfarben vorgenommen werden, besonders schön mit Bismarckbraun oder Vesuvin. Das gefärbte Präparat zeigt, daß der Bazillus eigentlich einen Verband von Zellen darstellt, die durch eine leichte Querstreifung voneinander getrennt erscheinen. Diese einzelnen Bakterienglieder sind $1^1/_2$—2 Mikra lang, und von ihrer Anzahl ist die Länge des Bazillus abhängig. Die Enden dieser Glieder sind aufgetrieben und in der Mitte gelenkpfannenartig vertieft, so daß die Lichtung zwischen 2 Gliedern bikonkav erscheint, jedoch nur dann, wenn kein Nachwärmen der Deckgläser stattfand. Wurde ein solches vorgenommen, erscheint die Lichtung bikonvex. Bei der GRAMschen Färbung ist diese charakteristische Lückenbildung nicht sichtbar. Bei sorgfältiger Färbung sieht man ferner ein weiteres charakteristisches Merkmal, daß nämlich der Milzbrandbazillus von einer hellen Plasmahülle kapselartig umgeben ist.

Die Milzbrandbazillen haften an allen Organen des erkrankten Tieres und an den Se- und Exkreten, vorzugsweise aber findet man sie in den Kapillaren der inneren Organe. Im Blute können sie aber meist erst unmittelbar vor dem Tode des Tieres aufgefunden werden. Im lebenden Tierkörper vermehren sie sich nur durch Querteilung und Längenwachstum. Außerhalb des tierischen Körpers gehen sie aber auf verschiedenen Nährböden ein saprophytisches Wachstum ein und wuchern zu vielfach gewundenen Fäden aus, welche die hundertfache Länge des Bazillus erreichen und sich niemals verzweigen. Aus dem Zellenleib der einzelnen Bazillen bilden sich stark lichtbrechende, scharf begrenzte eirunde Sporen, die nach dem Zerfall des Fadens frei werden. Aus diesen Sporen können wieder Bazillen heranwachsen, indem die Sporenmembran an einem Pole platzt, und sich die Spore in ihrer Längsachse verlängert. Zur Sporenbildung kommt es jedoch niemals im Blute, desgleichen auch nicht in abgeschlossenen Organen lebender oder toter Tierkörper.

Hinsichtlich der biologischen Verhältnisse unterscheiden sich die Milzbrandbazillen wesentlich von den Milzbrandsporen. Die Bazillen gedeihen und vermehren sich in allen Organen, Se- und Exkreten, sowohl innerhalb des lebenden oder toten tierischen Körpers als auch außerhalb desselben, dann aber auch auf den verschiedenen künstlichen Nährböden. Zu ihrer Entwicklung bedürfen sie einer hinlänglichen Menge von Wasser, des Sauerstoffs, einer Temperatur von 12—45°. Dagegen werden sie getötet bezw. ihre Entwicklung gehemmt durch Austrocknen, durch zu hohe und sehr niedere Wärmegrade, durch das direkte Sonnenlicht, durch Fäulnis und durch die meisten Desinfizientien.

Die Sporen dagegen entwickeln sich nur außerhalb des Tierkörpers und können ganz unabhängig von diesem im Boden und Bodenwasser vegetieren. Sie besitzen eine viel größere Widerstandskraft als die Bazillen; so werden sie weder durch Austrocknen, noch durch die Siedehitze oder starke Kälte vernichtet, desgleichen können sie nur mit stärksten Desinfektionsmitteln getötet werden. Von besonderer Wichtigkeit ist, daß die Milzbrandbazillen durch den sauren Magensaft zerstört werden, deren Dauersporen aber nicht.

Der Milzbrand kann bei Tieren sowohl durch Bazillen als auch durch Sporen hervorgerufen werden. Die Infektion erfolgt entweder im Verdauungstrakt mittels der Futtermittel oder durch Wunden der Haut und der Schleimhaut. Bei den großen Haustieren tritt Milzbrand sporadisch, epi- und enzootisch auf. In manchen Gegenden ist er infolge Vergiftung des Futterbodens mit Milzbrandsporen stationär (Milzbranddistrikte).

Die Krankheitserscheinungen sind nach der Tiergattung, nach dem Infektionsmodus und nach dem Verlauf verschieden. Im wesentlichen bestehen sie in einem hochgradigen Fieber, einer bedeutenden Störung des Zentralnervensystems, Lungenkongestion und Neigung der Schleimhäute zu Blutungen. Bei einer Wundinfektion treten meist auch lokale Erscheinungen auf in Form von flachen, teigigen, schmerzlosen Anschwellungen (Milzbrandödeme, Milzbrandkarbunkeln).

Der Verlauf ist immer sehr stürmisch, bald ein perakuter (Milzbrandblutschlag), höchstens eine Stunde dauernder, bald ein akuter bis zu 12 Stunden dauernder (Milzbrandfieber) und schließlich bisweilen ein subakuter, wenn die Dauer desselben 1—3 Tage beträgt, wobei zeitweise auch ein Nachlassen der Krankheitserscheinungen beobachtet wird (remittierender Milzbrand). Die Prognose ist immer sehr ungünstig, 90—100% der Fälle enden letal.

Bei Menschen entsteht die Pustula maligna meist nach einer Wundinfektion bei Personen, welche sich mit der Aufarbeitung der tierischen Kadaver und deren Teile beschäftigen, wie Fleischer, Tierärzte, Gerber, Abdecker u. s. w. Viel seltener ist eine Darminfektion infolge Genusses infizierten Fleisches. Auch bei Menschen endet die Krankheit meist tödlich.

Die Behandlung der kranken Tiere ist beim lokalisierten Milzbrand eine rein chirurgische, bei allgemeiner Infektion besteht sie in innerlicher Verabreichung von Desinfektionsmitteln, ist jedoch selten von Erfolg begleitet.

Wichtiger als die Behandlung der bereits erkrankten Tiere ist jedoch die Tilgung des Milzbrandes durch umsichtige prophylaktische Maßnahmen und eine gründliche Desinfektion der verseuchten Stallungen.

Pasteur, Toussaint und andere haben experimentell die Möglichkeit einer Abschwächung der Virulenz der Milzbrandbazillen nachgewiesen und einen Impfstoff für Immunisierung dargestellt. Es sind jedoch die bisherigen Erfahrungen mit der Schutzimpfung wenig aufmunternd. Korošec.

Milzkraut ist Herba Chrysosplenii (s. d.).

Milzsaft, ein sterilisierter Auszug aus tierischer Milz, wird gegen Anämie empfohlen. — S. Organpräparate. Zernik.

Mimetesit, $3\,Pb_3O\,.\,As_2O_8\,.\,PbCl_2$. Kristallisiert hexagonal pyramidal hemiëdrisch, isomorph mit Apatit ($3\,Ca_3O\,.\,P_2O_8\,.\,CaCl_2$). Sp. Gew. 7·2. Zumeist gelb oder grün, daher der Name Grünbleierz. Doelter.

Mimikry (deutsch etwa Nachäffung) ist die zuerst von BATES und WALLACE entdeckte und genauer untersuchte Erscheinung, daß gewisse Tierformen anderen sehr verbreiteten und durch irgendwelche Eigentümlichkeiten vorteilhaft geschützten Arten in Form und Färbung zum Verwechseln ähnlich sehen, selbe somit im wahren Wortsinne kopieren; sie ist daher gewissermaßen eine Erweiterung des Phänomens der Übereinstimmung vieler Tiere in Färbung und Körperform mit Gegenständen der äußeren Umgebung. In unserer einheimischen Tierwelt werden natürlicherweise die wohlbewaffneten Wespen und Bienen am öftesten kopiert erscheinen und es genügt ein einfacher Hinweis auf gewisse Schmetterlinge (Trochilium apiforme, Sciapteron tabaniforme), Fliegen (Asilus craboniformis, Volucella zonata, Syrphus Ribesii, Sericomyia borealis, Chrysotoxum bicinctum, Ceria conopsoides), Hautflügler (Cimbex variabilis, Allantus) und Käfer (Clytus arcuatus, Cl. arietis), welche erstere, sowie auch Eristalis tenax (Abortfliege), Hexatoma bivittata, Cheilosia grossa, Stratiomyia longicornis, Microdon mutabile, welche, da sie wehrlos sind, letztere ganz vorzüglich nachahmen und sich daher auch ihrer Vorteile erfreuen. Noch zahlreicher erscheinen die Fälle von Mimikry in den Tropenländern, wo nicht bloß Insekten, sondern selbst Schlangen und Vögel als Kopien anderer geschützter Arten beobachtet werden. Von größter Bedeutung für das Verständnis dieser Erscheinung ist das bereits von BATES erörterte Verhältnis zwischen Leptalis, einer Pieridenart, und Ithomia, einer Helikonidenart. Obwohl beide zu derselben Ordnung der Schmetterlinge gehören, wiederholen doch erstere bestimmte Arten der letzteren Gattung (z. B. L. Theonoë var. Leuconoë die Ith. Herdina), welche durch einen gelben unangenehm riechenden Saft vor der Nachstellung von Vögeln und Eidechsen geschützt zu sein scheinen, in der äußeren Erscheinung und in der Art des Fluges und teilen mit den nachgeahmten Arten auch Aufenthalt und Standort. Auch zwischen Wirten und deren Parasiten, z. B. Hummeln und Schmarotzerhummeln (Bombus und Psithyrus), besteht zum Vorteile der letzteren, da sie im Drange der Geschäfte leichter übersehen werden, dieses Verhältnis der Mimikry, ebenso zwischen Schmetterlingsraupen und deren Nährpflanzen, Schmetterlingen und anderen Insekten und deren Aufenthaltsorte (Phasma, Mantis, Cossus etc.).

Literatur: H. MÜLLER in Kosmos, III (1879), pag. 29, 114. — M. C. POULTON, Mimikry etc. Leiden 1901.

v. DALLA TORRE.

Mimosa ist ein substantiver Thiobenzenylfarbstoff von nicht genügend gekannter Konstitution. Er wird nach dem D. R. P. Nr. 53.666 dargestellt durch Einwirkung von Ammoniak auf die Diazoverbindung des Primulins. Gelbbraunes Pulver, in Wasser mit gelber Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade goldgelb. Die Färbung ist aber sehr empfindlich gegen Säuren wie gegen Alkalien und auch nicht lichtecht.

GANSWINDT.

Mimosa, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Leguminosae. Meist im warmen Amerika verbreitete Kräuter oder Holzgewächse mit doppelt gefiederten (selten fehlenden) Blättern und kleinen Blüten in Köpfchen oder Ähren. Die Blüten sind 4—5zählig (selten 3—6zählig) mit freien Staubgefäßen in gleicher oder doppelter Anzahl als Blumenblätter. Die Hülsen sind flach und ihre Klappen trennen sich beim Aufspringen von den stehenbleibenden Nähten.

M. sensitiva L. und M. Velloziana MART. dienen als Volksmittel gegen Durchfall und Erbrechen, sollen aber in größeren Gaben drastisch wirken.

M. pudica L., aus Brasilien stammend, aber überall in den Tropen und in unseren Gewächshäusern kultiviert, ist die bekannteste sensitive Pflanze; es führen jedoch auch andere Mimosen ähnliche Reizbewegungen aus. Die Blätter sollen giftig und die Wurzel, welche Gerbstoff enthält, soll das Gegengift sein. In Südamerika gilt die Wurzel als Aphrodisiakum.

Auf M. laccifera (?) erzeugt die Hemiptere Carteria mexicana ein dem Körnerlack ähnliches Produkt, die „Goma de Sonora". Sie schmeckt wie Bernsteinsäure und wird beim Erhitzen elastisch (MAISCH).

M. saponaria Rxb. soll in der Rinde Saponin enthalten, und die westindische „Seifenrinde von Maracaibo" dürfte ebenfalls eine Mimose sein.

Die als „Mimosa" angeführten technisch oder pharmakognostisch interessanten Drogen gehören meist zu anderen Mimoseen. (S. den folgenden Artikel.) M.

Mimosarinden oder **Wattlerinden** nennt man im Handel die gerbstoffreichen Rinden zahlreicher Acacia-Arten. Man unterscheidet insbesondere:

Black-Wattle von A. decurrens W.
Gold-Wattle von A. penninervis Sieb.
Queensland-Wattle von A. lasiophylla W.
Silver-Wattle von A. dealbata Lk.
Viktoria-Wattle von A. molissima W.

Die vorstehenden und noch andere „Mimosarinden" kommen aus Australien und sind die geschätztesten.

Aus Ostindien kommen die Rinden von A. arabica W. und molissima W., aus Kalifornien die Hickory-Wattle, aus Südamerika die Bohanorinde, aus Reunion die Rinde von A. Lebbek W., aus Südafrika eine Black-Wattle („Wolle" der Buren).

Die Rinden kommen in ganzen Stücken oder gehackt oder gemahlen in den Handel. Sie sind hart und schwer, dunkel gefärbt, haben oft einen schwachen Veilchengeruch und schneiden sich wie Horn. Anatomisch sind sie charakterisiert durch einen geschlossenen Sklerenchymring und durch zahlreiche, von Kristallen umgebene Faserbündel in der Innenrinde. Ihr Gerbstoffgehalt schwankt von 20—35%.
M.

Mimoseae, Abteilung der Leguminosae (s. d.). Fritsch.

Mimosengummi s. Gummi.

Mimulus, Scrophulariaceae, Gruppe Antirrhinoideae;

M. moschatus Dougl., in Nordamerika einheimisch, doch auch in Chile und Peru verbreitet, zeichnet sich durch starken Moschusgeruch aus und wird als Ersatz des Moschus benutzt.

M. luteus L. tritt in neuester Zeit vielfach in Europa verwildert als Wanderpflanze auf; das Blatt wird als Salat gebraucht. v. Dalla Torre.

Mimusops, Gattung der Sapotaceae. Tropische Bäume mit Milchsaft, lederig-glänzenden Blättern, blattwinkelständigen oder oberhalb der Blattnarben stehenden, weißen, duftenden Blüten, Kelch und Krone 6—8teilig; am Rücken der Kronenabschnitte je 2 ebenso große Anhängsel. Staubgefäße von der Anzahl der Kelchblätter, zwischen denselben unfruchtbare Staubgefäße; Beere kugelig mit 1—2, selten 5—6 Samen mit Endosperm.

M. Elengi L., in Ostindien heimisch und kultiviert, findet vielseitige Verwendung. Aus den Blüten destilliert man ein aromatisches Wasser, die Rinde und die Wurzel gelten für heilsame Adstringentia, die Früchte werden gegessen und aus den Samenkernen gewinnt man Öl.

M. Kauki L., in Ostindien, liefert ein festes, rotes Nutzholz. Die Früchte sind ebenfalls genießbar.

M. elata Fr. All., in Indien und Brasilien, liefert gleichfalls ein Nutzholz, „Massaranduba" genannt. Der Milchsaft dieses Baumes wird von den Eingeborenen genossen.

M. Balata Gärtn. (Sapota Mülleri Bl.), im tropischen Amerika liefert, wie auch andere Arten, Guttapercha. M.

Min., Abkürzung für Minim (s. d.).

Minargent, eine aus 100 T. Kupfer, 70 T. Nickel, 5 T. Wolfram und 1 T. Aluminium bestehende silberähnliche (daher der Name), an der Luft gut haltbare Legierung. Kochs.

Minderwertig (im forensischen Sinne) sind solche Personen, welche infolge angeborenen oder erworbenen Schwachsinnes leichten Grades keiner vollkommenen Kritik über ihre Handlungen fähig sind und daher für dieselben nur teilweise verantwortlich gemacht werden können. SORGER.

Minenkrankheit ist im wesentlichen eine Kohlenoxydvergiftung (s. d., Bd. V, pag. 523). Jene verläuft schneller und zumeist günstig. Unter Minenkrankheit versteht man mitunter auch Anchylostomiasis (s. d.). PASCHKIS.

Mineralanalyse beschäftigt sich mit der Ermittlung der Zusammensetzung der Mineralien; ihre Methoden fallen mit denen der qualitativen und quantitativen anorganischen Analyse zusammen. Zur Ausmittlung eventuell vor-handener Elemente — der qualitativen Prüfung —, unter Umständen auch zur quantitativen Bestimmung gewisser Bestandteile bedient man sich mit Vorliebe der Methoden der Lötrohranalyse (s. d.), zur genauen quantitativen Bestimmung der gesamten anwesenden Stoffe nimmt man die Methoden der Fällungs-, Maß-, Gewichtsanalyse, in neuerer Zeit auch die elektrolytischen Abscheidungsmethoden zu Hilfe. Viele Mineralien bedürfen, da sie gewöhnlich in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich sind, vor der weiteren analytischen Untersuchung der sogenannten Aufschließung durch Borax, Natriumkarbonat, Sulfate etc., welche die Darstellung in Wasser und Säuren löslicher Verbindungen bezweckt (s. auch Aufschließen, Bd. II, pag. 397 und Mineralien). Zur genauen Ermittlung der chemischen Zusammensetzung ist aber die Reinigung der Mineralien nötig, da die meisten mechanisch verunreinigt sind; diese geschieht vermittels der Trennung nach dem spezifischen Gewichte in schweren Flüssigkeiten (namentlich Jodkalium-Jodquecksilber oder Methylenjodid) oder, falls sie eisenhaltig sind, durch den Elektromagneten; auch verdünnte Säuren werden angewendet. DOELTER.

Mineralbad s. Bad.

Mineralbasen, die einen ausgesprochen basischen Charakter zeigenden Oxyde der Alkalien und Erdalkalien. KOCHS.

Mineralbier, Karlsbader, ist ein Bier, welches die natürlichen Salze der Karlsbader Quellen enthalten soll. KOCHS.

Mineralbister = Manganoxydhydrat (s. d.). KOCHS.

Mineralblau heißt ein mit viel Schwerspat, Ton, Kaolin, Gips oder Stärke stark verdünntes Pariserblau, doch wird auch Bergblau zuweilen mit demselben Namen belegt. KOCHS.

Mineralchemie ist synonym mit „anorganischer Chemie“. Der Abschnitt, welcher sich speziell mit den Mineralien beschäftigt, wird chemische Mineralogie genannt. — S. Mineralien, pag. 55. DOELTER.

Mineralfarben. Als Mineralfarben werden entweder alle Farben bezeichnet, welche nur anorganische Bestandteile enthalten, oder man unterscheidet die anorganischen Farben in die in der Natur fertig gebildeten Erdfarben und die meist durch Fällung, seltener auf anderem Wege erzeugten Mineralfarben. Die Mineralfarben gehören zu den Deckfarben und finden als Anstrichfarben, in der Malerei, zum Tapetendruck etc. ausgedehnte Anwendung.

Die wichtigsten Mineralfarben sind:

Weiß: Bleiweiß, Zinkweiß, Permanentweiß.

Gelb: Chromgelb, Neapelgelb, Zinkgelb, Schwefelarsen, Casseler Gelb.

Rot: Zinnober, Mennige, Chromrot.

Grün: Grünspan, SCHEELEsches Grün, Schweinfurter Grün, GUIGNETs Grün.

Blau: Bremerblau, Berlinerblau, Smalte, Ultramarin.

Als gesundheitsschädlich sind alle Farben anzusehen, welche Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Chrom, Kadmium, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink oder Zinn ent-

halten. Der Grad der Giftigkeit hängt wesentlich von der Löslichkeit der Farben in Wasser, verdünnten Säuren oder Alkalien ab, die ganz unlöslichen oder schwerlöslichen Farben (z. B. GUIGNETs Grün, Permanentweiß) sind nahezu unschädlich.

(† BENEDIKT) GANSWINDT.

Mineralfett s. Mineralöle. ZERNIK.

Mineralgelb, Casseler Gelb, wird durch Schmelzen von 10 T. möglichst fein gepulverter Bleiglätte mit 1 T. gepulvertem Salmiak erhalten. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $7 PbO + PbCl_2$. Es hat eine rein zitronengelbe Farbe und dient als Malerfarbe. GANSWINDT.

Mineralgerberei benutzt zum Gerben der Häute Mineralsalze, z. B. basisch schwefelsaures Eisenoxyd, Chromsäure oder Chromoxydsalz, beide mit Alaun und Kochsalz, in deren Lösungen die Häute eingehängt werden. — S. Leder.

GANSWINDT.

Mineralgrün = SCHEELEsches Grün. GANSWINDT.

Mineralien nennt man die anorganischen Stoffe, welche die Gesamtheit der Erdrinde ausmachen (daher Mineralreich, auch Steinreich genannt). Sie sind meist starre, feste Körper, einige gehören aber auch dem flüssigen und dem gasförmigen Aggregatzustande an; die Fossilien, Reste vorweltlicher organischer Wesen des Tier- und Pflanzenreiches, deren organische Stoffe ganz oder bis auf wenige bituminöse Reste verschwunden sind und anorganischen Stoffen Platz gemacht haben, an Gestalt und Struktur aber die ursprünglichen Formen noch erhalten zeigen, werden nicht zu den Mineralien zugerechnet, wohl aber Kohlen, Bitumen, die aus organischen Stoffen entstanden sind.

Die festen Mineralien sind zumeist kristallisiert, selten amorph; indessen zeigen die Kristalle seltener freie und vollständige Formausbildung, sondern sind meist zu Aggregaten vereinigt. Die Wissenschaft, welche sich mit der Untersuchung und Beschreibung der Mineralien befaßt, die Mineralogie, teilt sich zunächst in einen allgemeinen und einen speziellen Teil, die sogenannte „Physiographie".

A. Der allgemeine Teil zerfällt in drei Unterabteilungen: 1. Die Kristallographie, welche sich mit den Formen der Mineralien beschäftigt; 2. die Mineralphysik, welche den physikalischen Eigenschaften und 3. die Mineralchemie, welche den chemischen Eigenschaften ihre Aufmerksamkeit zuwendet.

1. Die Mineralien zerfallen in kristallisierte und amorphe. Unter den kristallisierten Mineralien unterscheidet man *a)* die vollkommenen Kristalle, deren Gestalten sechs Kristallsystemen (s. Kristalle, Bd. VII, pag. 712) eingeordnet sind, ferner *b)* die unvollkommenen Kristalle oder Kristalloide, deren äußere Gestaltung die Zugehörigkeit zu dem oder jenem Kristallsystem nicht ohne weiteres erkennen läßt, deren Kristallnatur aber insbesondere auf optischem Wege erkannt werden kann. Diese Kristallaggregate zeigen je nach der Ausbildung nach gewissen Dimensionen bestimmte Formen, wonach dieselben unterschieden werden, als: isometrische (körnige Gebilde), lamellare (blätterige und schuppige Gebilde) und lineare (Spieße, Nadeln, Haare) Kristalloide. Auch die schlecht ausgebildeten Mineralien lassen sich einteilen in isometrische Gestalten (Kugeln, Ellipsoide etc.), lamellare (Scheiben, Platten) und lineare (Keulen, Röhren, Fasern etc.) Formen. Die bei Zerkleinerung dieser Mineralien resultierenden Stücke nennt man Bruchstücke und die sie einschließenden Flächen „Bruchflächen", wobei man die Art des Bruches unterscheidet, als: glatter Bruch, unebener Bruch, muscheliger Bruch, splitteriger Bruch, schieferiger Bruch etc.

2. Die Mineralphysik beschäftigt sich erstens mit den optischen Eigenschaften der Mineralien und zieht hierbei zunächst in Betracht die Farbe, ferner den Glanz (Glasglanz, Perlmutterglanz, Metallglanz, Diamantglanz), die Durchsichtigkeit (durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend etc.), die doppelte Strahlenbrechung und Polarisation (z. B. am isländischen Kalkspat, Turmalin etc.), sowie die Phospho-

reszenz, Fluoreszenz. Insbesondere die Doppelbrechung und hierher gehörigen optischen Eigenschaften sind in den letzten Jahren zu einer ausgedehnten eigenen Disziplin herangewachsen, da die optischen Eigenschaften von ganz besonderer Wichtigkeit sind zur Unterscheidung der Mineralien, und viele neue Instrumente, welche zumeist mit dem Mikroskop kombiniert werden, dienen zu diesem Zwecke.

Weiterhin gehört in das Bereich der Mineralphysik das spezifische Gewicht der Mineralien, Wärmeleitungsvermögen, spezifische Wärme, magnetische und elektrische Eigenschaften, das übrige Verhalten gegen die menschlichen Sinne (z. B. das Anfühlen, Geschmack, Klang, Geruch) sowie die Kohäsionseigenschaften. Insbesondere ist die Spaltbarkeit nach bestimmten Richtungen eine sehr wichtige Eigenschaft, ebenso die Härte, welche letztere aber in verschiedenen Richtungen kleine Unterschiede zeigt. Die Härte ist deshalb auch wichtig, weil wir mit deren Hilfe oft leicht einzelne Mineralien erkennen können. Die Grade der Härte werden nach 10 Mineralien unterschieden und danach 10 „Härtegrade" festgestellt. Diese Mineralien sind folgende:

1 = Talk, 2 = Gips oder Steinsalz, 3 = Kalkspat, 4 = Flußspat, 5 = Apatit, 6 = Feldspat, 7 = Quarz, 8 = Topas, 9 = Korund, 10 = Diamant.

In Rücksicht auf die Tenazität (Haltbarkeit) nennt man die Minerale spröde, mild, geschmeidig, biegsam elastisch, dehnbar.

3. Die Mineralchemie beschäftigt sich mit der chemischen Zusammensetzung der Mineralien, zu deren Ermittlung die chemische qualitative und quantitative Analyse (s. auch Mineralanalyse) die Grundlagen liefert; auch dienen einzelne chemische Reaktionen zur Ermittlung charakteristischer Eigenschaften und somit zur Unterscheidung einzelner Mineralien voneinander.

Ein besonderer Teil der Mineralogie ist die Kristallchemie oder chemische Kristallographie, welche sich mit den Beziehungen der chemischen Eigenschaften und der kristallographischen der Stoffe beschäftigt, insbesondere sind Polymorphie (Dimorphie) und Isomorphie (s. d.) von großer Wichtigkeit. In den letzten Jahren hat man auch angefangen, den Kreis der Mineralogie durch Anwendung der Lehren der physikalischen Chemie zu erweitern.

Ferner beschäftigt sich der chemische Teil der Mineralogie mit der Synthese, der künstlichen Darstellung der Mineralien, und es ist jetzt gelungen, die meisten wichtigeren Mineralien (worunter auch die Edelsteine) künstlich darzustellen. Aber auch die Lehre von dem Werden und Vergehen der Mineralien in der Natur aus Schmelzen, Lösungen, Dämpfen etc. gehört hierher, als ihre natürliche Bildung sowie ihre Zersetzung, Verwitterung, Umbildung.

Besonders wichtig durch ihre Anwendung auf die Petrographie und Geologie ist der optische Teil der Mineralogie, weil sie gestattet, auch Mineralien, die keine charakteristische Kristallform haben, durch ihre optischen Eigenschaften: Brechungsquotient, Auslöschung, Interferenzbilder, Charakter der Doppelbrechung etc. zu unterscheiden.

B. Der spezielle Teil der Mineralogie, die Physiographie, beschäftigt sich mit der Beschreibung, mit der Anwendung der im allgemeinen Teil gewonnenen Gesetze auf einzelne Gattungen, und mit der Aufstellung eines Mineralsystems; die Einteilung der Mineralien wird jetzt allgemein nach chemischen Prinzipien durchgeführt und unterscheidet man besonders folgende 9 Klassen:

I. Elemente; II. Schwefelverbindungen und Analoge; III. Oxyde; IV. Aluminate, Borate; V. Karbonate, Silikate, Titanate; VI. Tantalate, Niobate, Arsenite, Antimonite, Selenite, Phosphate, Arseniate, Vanadate, Antimoniate; VII. Sulfate, Chromate, Molybdate, Wolframiate, Uranate; VIII. Haloide; IX. Organolithe.

Literatur: Zirkel-Naumann, Mineralogie. Leipzig 1904. — Tschermak, Lehrb. d. Mineralogie. Wien 1905. — H. Bauer, Lehrb. d. Mineralogie. Leipzig 1904. — C. Doelter, Chem.-phys. Mineralogie. Leipzig 1905. Doelter.

Mineralin nennt sich ein amerikanisches Mehlverfälschungsmittel, welches aus gepulvertem Speckstein besteht. Kochs.

Mineralindigo, Molybdänblau, ist ein blaues Oxyd des Molybdäns, welches man erhält, wenn man salzsaure Molybdänsäurelösungen mit Zink oder Eisen fällt.
GANSWINDT.

Mineralisches Chamäleon heißt sowohl das rohe Kaliummanganat, als auch das Permanganat, weil deren Lösungen durch Oxydation bezw. Desoxydation einen Farbenwechsel von grün in rot — oder umgekehrt — erleiden. GANSWINDT.

Mineralkermes s. Antimonsulfür, Bd. II, pag. 14. KOCHS.

Minerallack ist ein durch Erhitzen von Zinnsäure mit wenig Chromoxyd hergestelltes schönes Lila. KOCHS.

Mineralmohr, ein höchst feines, schwarzes Pulver, welches metallisches Quecksilber enthält. Der Begriff ist außerdem erweitert worden. — S. unter Äthiops, Bd. I, pag. 304.

Mineralöle. Als Mineralöle kommen die flüssigen Anteile der trockenen Destillation einer Reihe von Fossilien in den Handel. Sie sind sehr komplizierte Gemenge von Kohlenwasserstoffen der Fettreihe und unterscheiden sich dadurch von den aus dem Steinkohlenteer gewonnenen neutralen Ölen, welche vornehmlich Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe enthalten.

Im allgemeinen stellt man jetzt den fetten Ölen des Tier- und Pflanzenreiches die Mineralöle gegenüber und bezieht dann in diese Bezeichnung auch die Produkte der fraktionierten Destillation des Erdöls ein, welches in seiner chemischen Zusammensetzung den eigentlichen Mineralölen sehr nahe verwandt ist. Sonst unterscheidet man meist das in der Natur fertig gebildete Erdöl von den Mineralölen, welche in den genannten Fossilien nicht schon als solche enthalten sind, sondern erst bei derer trockenen Destillation entstehen.

Über Erdöl s. Petroleum.

Die wichtigsten Rohmaterialien für die Gewinnung der Mineralöle sind:

Bogheadkohle. Sie findet sich vornehmlich in Schottland und unterscheidet sich von den Steinkohlen durch ihren hohen Wasserstoffgehalt. Sie hinterläßt beim Verbrennen 16—30% tonige Asche. Die Fabrikation der Bogheadkohle kommt jetzt kaum noch in Betracht, da die Lager fast erschöpft sind.

Bituminöse Schiefer. Sie sind der Bogheadkohle ähnlich zusammengesetzt, enthalten aber mehr Ton oder Mergel und somit weniger Bitumen als diese. Solche Schiefer finden sich vor allem in Schottland und in geringerer Ausdehnung auch in Deutschland, z. B. bei Darmstadt, ferner in Frankreich und in Australien.

Braunkohlen. Braunkohlen, auch Schwelkohlen genannt, welche auf Mineralöle verarbeitet werden sollen, müssen mindestens 10% Teer liefern, sie sind dann meist hell und leicht zerreiblich. Die wichtigsten Lager solcher Kohlen finden sich in Deutschland in der Provinz Sachsen.

Torf zur Gewinnung von Mineralölen findet sich in Irland, Galizien.

Die trockene Destillation dieser Materialien wird in großen eisernen Retorten vorgenommen. Der Rohteer ist hellbraun und leichter als Wasser (sp. Gew. 0·85 bis 0·93). Die Ausbeuten wechseln je nach der Natur des Rohstoffes, sie sind am größten bei Bogheadkohle, welche bis 40% Teer liefert.

Der Teer der sächsisch-thüringischen Industrie wird durch Aufarbeitung in folgende Handelsprodukte zerlegt (nach SCHEITHAUER): Leichtes Braunkohlenteeröl 5%, Solaröl 5—10%, helle Paraffinöle 10%, dunkle Paraffinöle (Gasöle, schweres Paraffinöl, Fettöl) 30—50%, hartes Paraffin 10—15%, weiches Paraffin 3—6%, Asphalt, Goudron, Kreosot und Kreosotöl 3—5%, Verlust 20—30%.

Der Teer wird zuerst mit Natronlauge digeriert, um ihm die phenolartigen Bestandteile (Kreosot) zu entziehen, dann gewaschen und mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt. Diese entzieht einerseits alle basischen Bestandteile, andrerseits verharzt sie die leicht oxydabeln und übelriechenden Beimengungen.

Nachdem man die Schwefelsäure abgezogen, wäscht man gut, trocknet und unterwirft einer fraktionierten Destillation, welche den Teer in leichte und schwere Öle scheidet.

Aus den letzteren scheidet sich beim Erkalten Paraffin aus (s. d.).

Die leichten Öle haben 0·650—0·750 sp. Gew. und gehen zwischen 60° und 200° nahezu vollständig über.

Die schweren Öle haben 0·750—0·950 sp. Gew., ihr Siedepunkt steigt bis 400°.

Durch weitere Fraktionierung werden die leichten Öle in das niedriger siedende Photogen (Benzolin, Naphtha, Ligroïne) und das bei 160—196° siedende Solaröl getrennt. Das erstere dient als Fleckwasser, Lösungsmittel etc., das Solaröl vornehmlich zur Beleuchtung.

Die schweren Öle werden als Maschinenschmieröle unter den Namen Lubrikatingöl, Vulkanöl etc. verwertet (s. Schmieröle).

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach bestehen sämtliche Fraktionen der Mineralöle wesentlich aus Kohlenwasserstoffen der Paraffinreihe, $C_n H_{2n+2}$ und der Äthylenreihe, $C_n H_{2n}$.

Der Rohteer enthält als Hauptbestandteile gesättigte und ungesättigte Kohlenwasserstoffe. Erstere bilden die größere Menge und finden sich vom Heptan $C_7 H_{16}$ bis zum Heptakosan $C_{27} H_{56}$ vor; der immerhin noch starke Gehalt des Braunkohlenteers an ungesättigten Kohlenwasserstoffen bewirkt, daß Braunkohlenteeröle, ebenso die leichter schmelzenden Paraffine, erheblich mehr Jod (erstere bis zu 70%, Paraffin bis zu 9%) absorbieren als Öle aus Rohpetroleum. Auch die Schieferöle und in noch höherem Maße die Torföle absorbieren mehr Jod als Destillate des Rohpetroleums. Alle vorgenannten Öle reagieren auch mit rauchender Salpetersäure und mit Schwefelsäure unter wesentlich stärkerer Temperaturerhöhung als die Öle aus Rohpetroleum. In geringeren, aber immerhin noch bemerkenswerten Mengen finden sich im Braunkohlenteer Phenole und Kresole, aromatische Kohlenwasserstoffe wie Benzol und dessen Homologe, Naphthalin (0·1—0·2%), Chrysen, $C_{18} H_{12}$ und Picen, $C_{22} H_{14}$. Ferner sind in kleinen, die Gewinnung allerdings nicht lohnenden Mengen Aldehyde, Ketone, Pyridinbasen von $C_5 H_5 N$ aufwärts bis zum Parvolin $C_9 H_{13} N$, auch Chinolin und Schwefelverbindungen, wie Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Thiophen $C_4 H_4 S$ und Merkaptane gefunden worden.

Die durch Destillation des Teers, Rektifikation und Abpressen der Paraffinmassen erhaltenen Öle (Benzin, Solaröl, Paraffinöl, Gasöl u. s. w.) werden fast in gleicher Weise wie die entsprechenden Produkte aus Rohpetroleum (s. Petroleum) geprüft. Für Gasöl aus Braunkohlenteeröl kommen noch folgende Punkte in Betracht: Kreosotgehalt, Schwefelgehalt, Gehalt an Weichparaffinen und Bestimmung des Vergasungswertes.

Der Verkehr mit Mineralölen ist auf gesetzlichem Wege zur Regelung gelangt. Polizeiverordnungen über Mineralöle bestanden in Preußen bereits seit 1883. Da sie allmählich den fortschreitenden Verkehrsverhältnissen nicht mehr genügten, wurden in den Jahren 1902 und 1903 wesentlich veränderte Polizeiverordnungen erlassen. Neuerdings ist unter dem 20. Januar 1906 eine neue Ministerialverfügung ergangen, und somit wird in ganz Preußen die neue, einheitliche Rechtslage über den Verkehr mit Mineralölen Geltung haben.

Da die Verordnungen über die Mineralöle auch für den Apothekenbetrieb, soweit in ihm ein Handel mit derartigen Flüssigkeiten stattfindet, maßgebend sind, sollen nachstehend die wichtigsten Bestimmungen der Verordnung wiedergegeben werden. Nach der unterm 3. März 1906 für Berlin erlassenen Polizeiverordnung sind es folgende:

§ 1. Die gegenwärtige Polizeiverordnung findet Anwendung auf Rohpetroleum und dessen Destillationsprodukte (leichtsiedende Öle, Leuchtöle und leichte Schmieröle), aus Braunkohlenteer bereitete flüssige Kohlenwasserstoffe (Photogen, Solaröl, Benzol u. s. w.) und Schieferöle.

§ 2. Die im § 1 aufgeführten Flüssigkeiten werden, wenn sie bei einem Barometerstande von 760 *mm* bei einer Erwärmung auf weniger als 21° des hundertteiligen Thermometers ent-

flammbare Dämpfe entwickeln, zur Klasse I, bei einer Erwärmung von 21 bis zu 65° zur Klasse II, von 65 bis zu 140°, zur Klasse III gerechnet. Öle mit höherem Entflammungspunkt sind den Bestimmungen dieser Verordnung nicht unterworfen.

I. Abschnitt.

Vorschriften für Klasse I.

§ 3. I. In den zum dauernden Aufenthalt und in den zum regelmäßigen Verkehr von Menschen bestimmten Räumen, insbesondere in Wohnräumen, Schlafräumen, Küchen, Korridoren, Treppenhäusern und Kontoren, in Gast- und Schankwirtschaften dürfen, sofern nicht in nachstehendem etwas anderes bestimmt ist, nicht mehr als insgesamt 15 *kg* der Flüssigkeiten aufbewahrt werden.

II. Die Aufbewahrung darf in den im Abs. I genannten Räumen nur in geschlossenen Gefäßen erfolgen. Gefäße zur Aufbewahrung größerer Mengen als 2 *kg* müssen aus verzinntem, verzinktem oder verbleitem Blech hergestellt sein; ihre Öffnungen sind durch sicher mit dem Gefäß verbundene, auswechselbare feinmaschige Drahtnetze gegen das Hindurchschlagen von Flammen zu sichern. Die Nähte der Gefäße müssen, sofern sie nicht durch Nietung, Hartlötung oder Schweißung hergestellt sind, doppelt gefalzt und gelötet sein. Dicht verschlossene Gefäße müssen ein Sicherheitsventil (Federventil, Schmelzplatte) haben, das bei Erhitzung der Gefäße eine schädliche Dampfspannung verhütet. Das Umfüllen von einem Gefäß in ein anderes darf nur bei Tageslicht, bei Außenbeleuchtung, bei elektrischem Glühlicht oder unter Benutzung von elektrischen oder Davyschen Sicherheitslampen erfolgen.

§ 4. I. In den Verkaufs- oder sonstigen Geschäftsräumen der Kleinhändler dürfen insgesamt 30 *kg* der Flüssigkeiten aufbewahrt werden, wenn diese Räume in keiner Verbindung mit Räumen der im § 3, Abs. I gedachten Art stehen oder von ihnen rauch- und feuersicher abgeschlossen sind, jedoch dürfen Verkaufs- und sonstige zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten dieser Klasse dienende Geschäftsräume mit Kontoren in Verbindung stehen, wenn sie zusammen von den übrigen im § 3, Abs. I genannten Räumen rauch- und feuersicher abgeschlossen sind.

Werden vorstehende Bestimmungen nicht erfüllt, so sind die Lagermengen in den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen der Kleinhändler gemäß § 2, Abs. I zu beschränken.

II. Hinsichtlich der Aufbewahrung und des Umfüllens gelten die Vorschriften der §§ 3, Abs. II und 13, Abs. II.

§ 5. I. Mengen von mehr als 30 *kg*, aber nicht mehr als 300 *kg* dürfen nur nach vorausgegangener Anzeige an die Ortspolizeibehörde gelagert werden.

II. Sie dürfen in Kellern oder zur ebenen Erde gelegenen Räumen, die durch massive Wände und Decken von allen übrigen Räumen geschieden sind und keine Abflüsse nach außen (Straßen, Höfen u. s. w.), keine Heizvorrichtungen und keine Schornsteinöffnungen und reichliche Lüftung haben, gelagert werden, sofern die Aufbewahrung in eisernen Fässern oder in hartgelöteten oder genieteten Metallgefäßen mit luftdichtem Verschluß unter Beachtung der Bestimmungen im § 13, Abs. II erfolgt.

Kellerräume, die eine unmittelbare Verbindung mit solchen Treppenhäusern besitzen, welche den einzigen Zugang zu höher liegenden, zum regelmäßigen Aufenthalt oder zum Verkehr von Menschen bestimmten Räumen bilden, sowie Kellerräume, die zum Lagern von Zündwaren oder Explosivstoffen dienen, dürfen zur Lagerung nicht benutzt werden. Der zur Lagerung dienende Teil der Räume muß mit einer aus undurchlässigem und feuersicherem Baustoff hergestellten Sohle und Umwehrung von solcher Höhe umgeben sein, daß der Raum innerhalb der Umwehrung die aufbewahrten Flüssigkeiten vollständig aufzunehmen vermag. Die Türen der Lagerräume müssen nach außen aufschlagen und rauch- und feuersicher sein.

III. Das Umfüllen von Flüssigkeiten in solchen Lagerräumen darf nur mittels Hahn oder Pumpe bei Tageslicht, bei Beleuchtung unter Luftabschluß brennender Glühlampen mit dichtschließenden Überglocken, die auch die Fassung einschließen, oder bei dicht von dem Raume abgeschlossener Außenbeleuchtung erfolgen. Schalter und Widerstände dürfen in dem Raume nicht vorhanden sein. Das Anzünden von Feuer oder Licht, sowie das Rauchen in dem Lagerraum ist untersagt. Diese Vorschrift ist an den Eingangstüren zum Lagerraum in augenfälliger, dauerhafter Weise anzubringen.

§ 6. I. Mengen von mehr als 300 *kg*, aber nicht mehr als 2000 *kg* bei beliebiger Umschließung oder von nicht mehr als 50.000 *kg* bei Aufbewahrung in Tanks dürfen nur mit Erlaubnis der Ortspolizeibehörde gelagert werden.

(§ 7 behandelt Mengen von mehr als 2000 *kg* und Aufbewahrung in Tanks.)

(§ 8 betrifft die Beförderung von Glasballons.)

II. Abschnitt.

Vorschriften für die Klasse II.

§ 9. In den im § 3, Abs. I bezeichneten Räumen dürfen nicht mehr als 25 *kg* der Flüssigkeiten aufbewahrt werden.

§ 10. In den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen der Kleinhändler dürfen insgesamt bis zu 50 *kg* Flüssigkeiten dieser Klasse in beliebigen geschlossenen Gefäßen, größere Mengen

bis zu 200 *kg* im Faß aufbewahrt werden. — Bei Verwendung von geschlossenen, mit Abfüllvorrichtung versehenen Metallgefäßen, die unter Benutzung von Pumpen oder flammenerstickenden gepreßten Gasen mit Vorratsfässern in Nebenräumen oder Kellern in Verbindung stehen. darf die Gesamtmenge dieses Vorrates bis zu 600 *kg* betragen. Bei anderer Art der Abfüllung dürfen gleiche Mengen nur auf Höfen, in Schuppen oder solchen Kellern gelagert werden, die von angrenzenden Räumen feuersicher abgeschlossen sind.

(§ 11 betrifft Mengen von mehr als 600 *kg*.)

III. Abschnitt.

Vorschriften für die Klasse III.

§ 12. I. Bei der Lagerung von Mengen von nicht mehr als 10.000 *kg* in Fässern ist das Fortfließen der Flüssigkeit durch Tieferlegung der Sohle oder durch eine aus undurchlässigem und feuersicherem Baustoff hergestellte Umwehrung zu verhindern.

(Abs. II und III betreffen Mengen von mehr als 10.000 *kg*.)

IV. Abschnitt.

Gemeinsame Bestimmungen.

§ 13. I. Werden der Klasse nach verschiedene unter diese Verordnung fallende Flüssigkeiten miteinander oder mit anderen leichtentzündlichen Flüssigkeiten (Spiritus, Ätherarten, Spritlacken u. dergl.) in demselben Raume oder in solchen Räumen, welche nicht feuersicher voneinander getrennt sind, zusammengelagert, so finden, unbeschadet der für die anderen leicht entzündlichen Flüssigkeiten etwa bestehenden besonderen Vorschriften, auf die Gesamtmenge aller leicht entzündlichen Flüssigkeiten hinsichtlich des Lagerraumes die für die leichtest entflammbare Flüssigkeit geltenden Vorschriften Anwendung. Die Beschaffenheit der Gefäße bestimmt sich nach der Art und Menge der einzelnen Flüssigkeiten.

In den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen der Kleinhändler dürfen Mineralöle miteinander oder mit anderen leicht entzündlichen Flüssigkeiten bis zu einer Gesamtmenge von 150 *kg* aufbewahrt werden. Darunter dürfen sich bis zu 30 *kg* Mineralöle der Klasse I befinden, wenn die Vorschriften des § 4 erfüllt sind; im anderen Falle bestimmt sich die Höchstmenge letzterer Flüssigkeit nach § 3.

II. An den in den Lagerräumen zur Aufbewahrung der Flüssigkeiten dienenden Gefäßen oder auf besonderen dabei angebrachten Tafeln muß die leicht lesbare und nicht verwischbare Aufschrift „Feuergefährlich“ und eine Bezeichnung angebracht sein, die die Tara und das Fassungsvermögen nach dem Gewicht derjenigen Flüssigkeit angibt, für welche die Gefäße dienen. Bei Berechnung der gelagerten Flüssigkeiten werden auch die nur teilweise gefüllten Gefäße nach ihrem vollen Fassungsvermögen berechnet.

V. Abschnitt.

Übergangs- und Schlußbestimmungen.

Literatur: SCHEITHAUER, Fabrikation des Paraffins und der Mineralöle aus Schwelkohle u. s. w., 1895, Braunschweig. — MUSPRATT, Technische Chemie, Bd. VI. — HOLDE, Untersuchung der Mineralöle etc. Berlin 1905. — AISINMANN, Taschenbuch für die Mineralölindustrie. Über die chemische Zusammensetzung des Braunkohlenteeröls etc. Berlin, 1896. — E. ROSENTHAL, Zeitschr. f. angew. Chemie, 1893, 1901, 1903, Chem.-Ztg., 14, 870. — OEHLER, Zeitschr. f. angew. Chemie. 1899. — HEUSSLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892. — KRAFFT, ebenda 1888. — IHLDER, Zeitschr. f. angew. Chemie, 1904. — GRAEFE, Zeitschr. f. angew. Chemie, 1905. KOCHS.

Mineralölgas ist Leuchtgas aus Mineralölen, Petroleumrückständen u. dergl. — S. Ölgas. KOCHS.

Mineralorange, Pariserrot, Orangenmennige, ist die beste, durch Rösten von reinem Bleiweiß erhaltene Mennige. KOCHS.

Mineralpottasche, aus Staßfurter Abraumsalzen gewonnene Pottasche. KOCHS.

Mineralpurpur s. Goldpurpur, Bd. VI, pag. 22. KOCHS.

Mineralquellen s. Mineralwässer.

Mineralsäuren sind Salzsäure, Salpetersäure, Salpetrigsäure, Schwefelsäure, Schwefligsäure, Phosphorsäure, Phosphorigsäure, Arsensäure, Arsenigsäure, Borsäure etc. im Gegensatz zu den organischen Säuren. HUBERs Reagenz auf freie Mineralsäuren mit Ausnahme von Borsäure und Arsenigsäure s. Bd. VI, pag. 429. GEOGEHANs Salz, als Reagenz auf sämtliche freie Säuren (auch organische) mit Ausnahme der Blausäure, s. Bd. V, pag. 592. — S. auch Säuren. KOCHS.

Mineralsoda, die aus Kryolith gewonnene Soda. KOCHS.

Mineralspiritus, Mineralgeist, ist Äthylalkohol, welcher durch Destillation von verdünnter Äthionsäure gewonnen wird. Diese entsteht, wenn konzentrierte Schwefelsäure reichliche Mengen Äthylengas absorbiert. Es ist seinerzeit vorgeschlagen worden, das bei der Leuchtgasfabrikation auftretende Äthylen auf vorstehende Weise in Alkohol überzuführen, wodurch sich die Bezeichnung „Mineral"-Spiritus leicht erklärt. KOCHS.

Mineraltalg ist ein Gemenge aus Ozokeritparaffin und Solaröl, findet als Schmiermittel bei Maschinen Anwendung. KOCHS.

Mineralturpeth s. Hydrargyrum sulfuricum basicum, Bd. VI, pag. 510. KOCHS.

Mineralwachs s. Ceresin, Bd. III, pag. 458. KOCHS.

Mineralwässer, Aquae minerales, heißen ursprünglich die Wässer der Heilquellen (s. d.), dann auch die nachgebildeten Lösungen von Mineralbestandteilen oder Gasen in Wasser, die man als künstliche Mineralwässer (s. pag. 71) den ersteren gegenüberstellt. Die natürlichen Mineralwässer dienen vorzugsweise innerlich zu Trinkkuren oder äußerlich als Badekuren, einzelne, besonders an Kohlensäure reiche Mineralwässer sind weniger als eigentliche Heilmittel, sondern meist nur als kühlendes und erfrischendes Getränk im Gebrauche. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch beschränkt man den Namen Mineralwässer häufig auf solche, die zum Trinken benutzt werden; doch läßt sich ein durchgreifender Unterschied zwischen den zum Trinken und den zum Baden benutzten Mineralwässern nicht feststellen, und gar nicht selten dient dasselbe Mineralwasser gleichzeitig zum Baden und Trinken oder doch konzentriert als Bad und verdünnt zum Trinken.

Die Wirkung, welche das Trinken von Mineralwässern hervorbringt, und die sich hieraus ergebenden Indikationen für den Gebrauch einer bestimmten Trinkkur sind ceteris paribus abhängig von der Masse des genossenen Wassers, von seiner Temperatur und von seinem Kohlensäuregehalte, sowie von der Menge und der leichteren oder schwereren Resorbierbarkeit der in Lösung befindlichen Salze und dem spezifischen Einflusse ihrer Dissoziationsprodukte.

Die Einverleibung kalten oder warmen Wassers in mäßiger Menge regt die peristaltischen Bewegungen des Magens an, und es wird namentlich durch das Trinken kalten Wassers die Magensaftsekretion gesteigert. Auch die Peristaltik des Darmes wird nach dem Genusse kalten Wassers lebhafter. Kaltes Wasser erniedrigt die Pulsfrequenz, steigert die Arterienspannung und den Blutdruck, setzt die Körpertemperatur herab und erhöht in großen Mengen genossen vorübergehend die Zahl der Atemzüge; heißes Wasser steigert Puls, Respiration und Körpertemperatur, erschlafft die Arterien und steigert wenigstens für kurze Zeit durch direkte Erhöhung der Herzarbeit den Blutdruck. Reichliche Wasseraufnahme vermehrt und verdünnt bei Gesunden vorübergehend die Blutmenge, führt aber bei normalen Kreislaufsorganen nie zu Hydrämie, weil vermehrtes Trinken, namentlich kalten Wassers, die Diurese lebhaft anregt. Nur der längere, methodische Gebrauch warmen Wassers führt zu einer Verminderung der Harnausscheidung, steigert aber die Diaphorese. Mit dem Anwachsen der Harnmengen nach reichlichem Genusse kalten Wassers steigt auch die Menge der fixen Bestandteile, namentlich des Harnstoffs im Urin. Ein erhöhter Eiweißzerfall scheint hierbei nicht stattzufinden. Eine direkte Anregung der Gallensekretion durch reichliches Trinken ist nicht erwiesen, doch wird die Gallenausscheidung durch den Temperaturreiz des Wassers reflektorisch gesteigert. Aus diesen Beobachtungen ergibt sich, daß methodisches Trinken kalten Wassers an und für sich eine mächtige Wirkung auf die physiologischen Vorgänge im menschlichen Organismus auszuüben vermag.

Zu der Temperatur- und Massenwirkung des gewöhnlichen Wassers tritt bei dem Gebrauche von Mineralwässern noch die Wirkung der Kohlensäure und der in

Lösung befindlichen Salzmoleküle und Ionen hinzu. Die Kohlensäure erhöht die Peristaltik und Magensaftsekretion und steigert die Diurese, wirkt also in demselben Sinne wie der Genuß kalten Wassers. Schwieriger ist es, den Einfluß zu beurteilen, welcher die Einverleibung der in den einzelnen Mineralquellen enthaltenen fixen Bestandteile auf den menschlichen Organismus ausüben. Wir wissen jedoch, daß Salzlösungen, deren Konzentration geringer oder gleich jener des Blutserums ist (hypisotonische und isotonische Lösungen) kürzer im Magen verweilen als konzentriertere, hyperisotonische Lösungen, welche vermöge ihrer höheren osmotischen Spannung Flüssigkeit aus dem Blute an sich ziehen. Hieraus erklärt sich, daß Mineralwässer, welche leicht diffundierende Salze in mäßiger Menge enthalten, rasch resorbiert werden und diuretisch wirken, während Quellen, welche vorwiegend schwer diffundierende oder auch leicht diffundierende Salze, aber in großen Quantitäten führen, langsam zur Resorption gelangen und eine abführende Wirkung haben.

Neben der Menge der Salze und ihren verschiedenen chemischen und molekularphysikalischen Eigenschaften ist es der Gehalt an Alkalien und alkalischen Erden sowie das Vorhandensein von Arsen und Eisen, welche die Wirksamkeit und den Heilwert eines Mineralwasses bestimmen. An der Hand dieser Grundsätze haben wir die Heilquellen unter Berücksichtigung ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie ihrer physiologischen und pharmakodynamischen Wirkungen in bestimmte Gruppen eingeteilt (s. Heilquellen, Bd. VI, pag. 276) und es erübrigt nunmehr, die therapeutische Verwertung der verschiedenen Mineralwässer als Trinkkuren zu besprechen, da die äußere Anwendung im Artikel „Bad" (Bd. II, pag. 475) bereits erörtert wurde.

1. Die Akratothermen (s. d. Bd. I, pag. 41) werden beinahe ausschließlich zu Bädern verwendet, obwohl das Trinken einfachen heißen Wassers zu Heilzwecken, die „hot water cure", noch heute in Amerika empfohlen wird und in älterer Zeit namentlich in der Behandlung der Gicht (Cadet de Vaux) eine große Rolle spielte. Auch Fleckles erwähnt des günstigen Einflusses, welchen das Trinken des Gasteiner Thermalwassers auf die Verminderung der Zuckerausscheidung bei Diabetes ausübt. Die bekanntesten Akratothermen sind: Plombières (12—60·6°), Dax (53—60°), Luxieul (28—52·6°), Neris (49·5—53·9°), Bains (30—50°) in Frankreich; Teplitz in Böhmen (28·7—46·2°); Gastein (24—49°); Krapina-Töplitz in Kroatien (37·8—41·2°), Römerbad (36·3—38·4°), Tüffer (35—39°) und Neuhaus (26·5—37°) in Steiermark; Wildbad in Württemberg (33·1—40·3°), Badenweiler im Schwarzwald (26·8—28°), Schlangenbad im Taunus (27·5—32°), Warmbrunn in Schlesien (25·2—43·1°), Ragaz in der Schweiz (29—35°) u. a.

2. Bei den einfachen Säuerlingen tritt zu der Wirkung des kalten Wassers noch jene der Kohlensäure hinzu. Die Kohlensäure erhöht die Peristaltik und die Magensaftsekretion und vermehrt die Diurese, wirkt sonach im selben Sinne wie die Kälte. Die einfachen Säuerlinge können demnach therapeutisch verwertet werden, wo es sich darum handelt, die Magen- und Darmtätigkeit anzuregen, die Appetenz zu erhöhen oder durch Beförderung der Diurese die Gewebe des Körpers durchzuspülen. Häufig werden die einfachen Säuerlinge als Luxusgetränk genossen und sind zu diesem Zwecke ihrer Reinheit wegen dem künstlich erzeugten Sodawasser gewiß vorzuziehen. Die bekanntesten und kohlensäurereichsten einfachen Säuerlinge sind: Der Apollinarisbrunnen im Ahrtal (1521 *ccm* CO_2 im Liter), die Richardsquelle in Königswart (1547 *ccm* CO_2) und der Karolinenbrunnen in Marienbad (1514 *ccm* CO_2), die Kalte Quelle in Reinerz (1465 *ccm* CO_2), der Oberbrunnen in Kudowa (1198 *ccm* CO_2), die Wernarzerquelle in Brückenau (1165 *ccm* CO_2), der Lindenbrunnen in Schwalbach (1000 *ccm* CO_2) u. a.

3. Den einfachen Säuerlingen am nächsten stehen die kalten, erdigen, kohlensäurereichen Quellen. Bei ihnen kommt neben der Wirkung der Kälte und der Kohlensäure noch der Einfluß, welchen der Genuß mäßiger Mengen von Calcium- und Magnesiumkarbonat ausüben, in Frage. Sie wirken diuretisch

und harnsäurelösend, ohne den Harn zu alkalisieren, weshalb sie sich besonders zur Behandlung der harnsauren Diathese und ihrer Folgeerscheinungen eignen. Die styptische, antikatarrhalische und sekretionsbeschränkende Wirkung, welche den erdigen Quellen nachgerühmt wird, teilen sie mit allen anderen Wässern, welche Salze in leicht resorbierbarer Menge enthalten, da sie die Wasserausscheidung aus dem Körper befördern und das Blut hierdurch Wasser aus den Geweben aufnimmt. Die hervorragendsten Repräsentanten der erdigen Säuerlinge sind: Die Wildunger Helenenquelle, die Salvatorquelle in Eperies in Ungarn, der Prinzipalbrunnen in Borszék in Siebenbürgen, die Rudolfsquelle in Marienbad, die Donarquelle bei Geismar-Fritzlar und endlich Contrexéville in Frankreich, obwohl letztere Quelle nur wenig Kohlensäure enthält. Als Repräsentanten der erdigen Thermen seien hier genannt: Leuk und Weißenburg in der Schweiz, Bath in England und Bagni di Lucca in Italien. Eine Sonderstellung nehmen die Quellen von Lippspringe und Inselbad ein (s. Heilquellen).

4. Der Genuß von Schwefelquellen, wenn derselbe auch bei chronischen Katarrhen der Verdauungs- und Respirationsorgane, bei Leberschwellung und Plethora abdominalis empfohlen wurde, hat, wenn wir von den Schwefelkochsalzquellen absehen, wohl kaum eine höhere Bedeutung als das methodische Trinken kalten oder warmen Wassers. Dagegen erfreuen sich die Schwefelbäder eines besonderen Rufes bei Gicht, Rheumatismus, Syphilis, chronischen Metallvergiftungen, Hautkrankheiten und Nervenläsionen. Die Zahl kalter und warmer Schwefel- und Schwefelkochsalzquellen ist sehr groß; wir nennen hier:

Kalte Schwefelquellen: Heustrich, La Prese, Gurniglbad, Alvaneu, Lenk, Stachelberg und Schimbergbad in der Schweiz; Höhenstadt und Wipfeld in Bayern; Meinberg in Lippe-Detmold und Eilsen in Schaumburg-Lippe; Nenndorf in Preußen; Weilbach in Nassau; Pierrefonds, Labassère und Enghien in Frankreich.

Kalte Schwefelkochsalzquellen: Köhalom, Bajfalu und Szobráncz in Ungarn; Lostorf in der Schweiz; Acireale in Sizilien.

Schwefelthermen: Ax, Bagnères de Luchon, Amélie-les-Bains, Cauterets, Aix-les-Bains, Barèges u. a. in Frankreich; Baden bei Wien; Pistyan, Trencsén-Teplitz, Lukasbad u. a. in Ungarn; Warasdin-Töplitz in Kroatien; Baden, Lavey und Schinznach in der Schweiz; Landeck in Schlesien.

Schwefelkochsalzthermen: Aachen-Burtscheid; Herkulesbad in Ungarn; Helouan in Ägypten.

5. Die kalten alkalischen Quellen (Natronsäuerlinge), wie Vals und Vichy (Célestins) in Frankreich; Fachingen, Geilnau und Obersalzbrunn in Deutschland; Passug in der Schweiz; Bilin, Gießhübel und Krondorf in Böhmen u. a. stehen als kalte kohlensäurereiche Quellen den einfachen Säuerlingen in ihrer Wirkung sehr nahe, nur besitzen sie überdies, dank ihrem Gehalte an kohlensaurem Natron, auch einen harnsäurelösenden und sekretionsvermindernden Einfluß, weshalb sie als Heilmittel bei uratischer Diathese, bei Blasenkatarrh und Pyelitis, bei den leichteren Formen des chronischen Magenkatarrhs und bei Hyperazidität geschätzt werden. Die warmen alkalischen Quellen von Vichy (Grande Grille), die Source Bertrand in Mont Dore und die Quellen von Neuenahr im Ahrtal erfreuen sich außerdem eines besonderen Rufes in der Behandlung des Diabetes und der Gicht. Die Therme von Lipik wird ihres relativ hohen Jodgehaltes wegen (0·02 *g* Natriumjodid im Liter) häufig bei Syphilis und Skrofulose empfohlen.

Die alkalisch-muriatischen Quellen, welche Kochsalz in geringer Menge (1—5 *g* in 1000 *g*) enthalten und hierdurch in ihrer Zusammensetzung den Gewebsflüssigkeiten sehr nahestehen, üben eine sehr geringe Reizwirkung aus und werden deshalb vielfach zu Inhalationen verwendet. Innerlich genommen, beeinflussen sie die osmotischen Strömungen vom und zum Blute und führen auf diesem

Wege zu einer der Drainage vergleichbaren Entwässerung der geschwollenen Gewebe, was in der namhaften Vermehrung der Diurese seinen Ausdruck findet (CLAR). Sie werden deshalb besonders bei Katarrhen der Respirationsorgane, bei katarrhalischen Pneumonien, bei Magen-, Darm- und Blasenkatarrhen verordnet. Die bekanntesten kalten alkalisch-muriatischen Quellen (alkalisch-muriatische Säuerlinge) entspringen in: Gleichenberg in Steiermark, Luhatschowitz in Mähren, Tönnisstein und Roisdorf in Rheinpreußen, Selters in Nassau. Die berühmtesten warmen alkalisch-muriatischen Quellen sind jene von Ems, la Bourboule und Assmannshausen; letztere mit einem Gehalt von 0·0278°/₀₀ doppeltkohlensaurem Lithium.

Die Repräsentanten der kalten alkalisch-salinischen Quellen (Glaubersalzsäuerlinge) sind Marienbad, Franzensbad, Elster, Tarasp und Rohitsch, jene der warmen alkalisch-salinischen Quellen: Karlsbad und Bertrich. Alle diese Wässer sind vermöge ihrer komplizierten Zusammensetzung (s. Heilquellen) für die Therapie sehr wertvoll. Die kalten alkalisch-salinischen Quellen haben in größerer Menge genossen wegen ihres relativ hohen Gehaltes an Glaubersalz und Magnesia eine abführende Wirkung und steigern die Stickstoff-Ausscheidung bei gleichzeitiger Zersetzung des Körperfettes. Sie eignen sich deshalb besonders zur Bekämpfung der habituellen Obstipation, der Plethora abdominalis und der Fettsucht. Auch die harnsaure Diathese mit ihren Folgeerscheinungen gehört in das Bereich der Indikationen der Glaubersalzquellen, besonders aber jener Brunnen, welche, wie die Styriaquelle in Rohitsch, sehr reich an Magnesium- und Calciumkarbonat sind. Mehrere Quellen von Franzensbad, Marienbad und Elster enthalten ziemlich bedeutende Eisenmengen und eignen sich hierdurch zur Behandlung der Chlorose und Anämie, namentlich wenn diese Zustände mit Störungen der Magendarmfunktion in Verbindung stehen. Die warmen alkalisch-salinischen Wässer sind besonders angezeigt bei den schwereren Formen des Magendarmkatarrhs, bei Ulcus ventriculi katarrhalischem Ikterus, Leberhyperämie, Cholelithiasis und Diabetes mellitus.

6. Die Wirkung der Kochsalzquellen differiert je nach ihrer Temperatur, ihrem Kohlensäuregehalt und ihrem Gehalt an Chlornatrium, zu welchem sich geringe Mengen anderer Chlorverbindungen gesellen. Die schwachen, meist kalten und kohlensäurereichen Kochsalzquellen (Kochsalzsäuerlinge) erhöhen den Appetit und die verdauende Kraft des Magens, indem die Anwesenheit freier Chlorionen die Hauptbedingung für das Entstehen der Salzsäure im Magen ist. Sobald das Mineralwasser resorbiert ist, wirkt es diuretisch und gleichzeitig durch die Entwässerung der Gewebe antikatarrhalisch. Die gehaltreicheren, hyperisotonischen Kochsalzquellen vermindern, in den Magen gebracht, durch Wasseranziehung die Gesamtazidität des Magensaftes und erzeugen, da sie nicht vollständig resorbiert werden, flüssige Stuhlentleerungen. Die therapeutisch mächtigste Eigenschaft der Kochsalzquellen ist aber, daß sie die Resorption von Nahrungsmitteln, besonders von Fett, nicht stören und den Eiweißumsatz nicht steigern, weshalb sie sich zu Entfettungskuren besonders eignen. Magen- und Darmkatarrhe, Ikterus katarrhalis, Leber- und Milzschwellungen, Skrofulose, Anämie und Fettsucht bilden die Hauptanzeigen für den Gebrauch der Kochsalzquellen. Auch bei katarrhalischen Affektionen der Respirationsorgane ist das Trinken der Kochsalzwässer in Verbindung mit Inhalationen empfehlenswert. Daneben spielen auch die Kochsalzbäder eine wichtige Rolle (s. Bad, Bd. III, pag. 478). Die hervorragendsten kalten kohlensäurereichen Kochsalzquellen sind: Kissingen und Neuhaus in Bayern, Soden und Homburg im Taunus, Salzschlirf und Schmalkalden in Hessen-Nassau, Rothenfelde in Hannover, Hall in Oberösterreich, Iwonicz in Galizien u. a. Die kalten Solen, deren Kochsalzgehalt ein sehr hoher ist, werden beinahe ausschließlich zu Bädern verwendet. Ihre Zahl ist eine sehr große und beschränken wir uns, darauf, hier nur einige zu nennen: Rheinfelden in der Schweiz (311·6 NaCl im Liter), Salzungen in Thüringen (256·6 NaCl), Dürrheim im badischen Schwarz-

wald (255·4 NaCl), Ischl im Salzkammergut (236·1 NaCl), Aussee in Steiermark (233 NaCl), Reichenhall in Bayern (224·3 NaCl), Kreuznach in der Rheinprovinz (164 NaCl) u. v. a. Auch die kohlensäurehaltigen Thermalsolen von Nauheim in Hessen, Soden am Taunus, Rehme-Oeynhausen, Werne und Hamm in Westfalen werden vorwiegend zum Baden verwendet, dagegen dienen die einfachen Thermalsolen von Baden-Baden (Hauptstollenquelle), namentlich aber der Kochbrunnen von Wiesbaden auch als Trinkquellen.

7. Die Bitterwässer und Kochsalzbitterwässer werden ihrer hohen osmotischen Spannung wegen selbst in geringen Dosen nicht resorbiert und haben eine purgierende Wirkung. Die meisten Bitterwässer finden sich in der Umgebung von Budapest, wie z. B. das Ofener Königs-Bitterwasser, ferner Hunyady János, Hunyady László, Rákoczy, Franz Josef-Bitterwasser, Apenta, Elisabethquelle u. a. Außerdem entspringen in Ungarn noch andere Bitterwässer: Corvin János- und Lajos-Bitterwasser in Kócs, Erzherzog Josef-Quelle in Szegedin, Ivánda und Felsö Alap. In Mähren ist die Saratica, in Böhmen Püllna, Seidschütz und Sedlitz zu nennen, in der Schweiz Birmansdorf und in Frankreich Montmirail. Unter den Kochsalzbitterwässern erwähnen wir Alsó-Alap und die Petöfi-Quelle in Ungarn, Mergentheim in Württemberg, Friedrichshall in Sachsen-Meiningen, das hessische Bitterwasser von Grossenlüder und die Bitterquelle in Kissingen.

8. Die kohlensauren Eisenwässer sind mit wenigen Ausnahmen kalte, kohlensäurereiche Quellen, welche geringe Mengen von Eisenbikarbonat enthalten. Ihr Genuß ist namentlich bei Chlorose und Anämie indiziert, weil die Eisensäuerlinge durch ihre niedere Temperatur und ihren Kohlensäuregehalt zunächst die Diurese steigern und die meist sehr wasserreichen Gewebe solcher Patienten entwässern. Mit dem Sinken des Wassergehaltes der Gewebe heben sich die Herzkraft, die Atmung und die Eßlust, und jetzt erst ist der Moment gekommen, in welchem der Körper fähig ist, das Eisen zurückzuhalten. Die Zahl der Stahlquellen ist eine sehr große und wir nennen hier nur einige der eisenreichsten: der Ambrosiusbrunnen in Marienbad, die Josefsquelle in Buzias (Ungarn), Wiesau in Bayern, Rippoldsau in Baden, Spaa in Belgien, Liebenstein in Sachsen-Meiningen, Schwalbach in Nassau, Driburg in Westfalen, Pyrmont in Westfalen, Kudowa in Schlesien, Steben in Bayern, St. Moritz in der Schweiz und noch viele andere.

Die schwefelsauren Eisenwässer haben eine adstringierende Wirkung und wurden vielfach bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen und selbst bei Ulcus ventriculi mit Erfolg angewendet. Parád in Ungarn, Ronneberg in Schweden, Muskau in Preußen und Passy in Frankreich seien hier als Repräsentanten der Vitriolquellen genannt. Ein besonderes Interesse dürfen die arsenhaltigen schwefelsauren Eisenwässer von Roncegno, Levico und Srebrenica (Guberquelle) beanspruchen, weil sie ohne Zweifel bei gewissen Formen der Anämie und bei funktionellen Nervenstörungen große Erfolge aufzuweisen haben. J. Glax.

Fülltechnik.

Welch enorme Bedeutung der Mineralwasserverbrauch hat, geht am deutlichsten daraus hervor, daß der größte österreichische Brunnen jährlich über 10 Millionen Flaschen füllt und versendet, der größte ungarische Brunnen 15 Millionen und ein rheinischer mehr als 30 Millionen Flaschen jährlich.

Die wichtigsten Materialien für die Brunnenindustrie sind die Flaschen (Krüge) und die Korke. Von der Qualität dieser beiden hängt oft die Rentabilität eines Unternehmens ab.

Der an einer Brunnenversendung Unbeteiligte wird wohl meinen, daß zur Füllung mit Mineralwasser sich jede Flasche eignen würde, doch ist dies durchaus nicht der Fall. Man stellt an die Flaschen gewisse Anforderungen, die unbedingt erfüllt werden müssen. Eine Flasche, die zu dünn ist, zerbricht während

des Transportes, eine, die genügend stark, aber zu schwer ist, verteuert durch ihre eigenen Beförderungskosten das Wasser, so daß es am Markte seiner hohen Preislage wegen unverkäuflich ist.

Es haben sich daher im Laufe der Zeit folgende Flaschengrößen und Formen eingeführt: als kleinste Flasche gilt die sogenannte „halbe Bordeauxflasche", 350 *ccm* (rund) fassend mit einem Eigengewicht von 380 *g*. Die Form ist schlank mit schlankem Halse. Die nächste Form faßt $^1/_2$ *l*, hat eine gedrungene Form und kürzeren Hals mit einem Gewichte von 500 *g*; dann die ganze „Bordeaux", $^7/_{10}$ *l* fassend und 600 *g* wiegend. Diese Form ist am Markte die Favoritin des Publikums. Sie sieht in der Tat in ihrer schlanken ebenmäßigen Figur aus fast schwarzem Glase sehr elegant aus, zumal wenn sie eine silberglänzende Kapsel trägt. Die nächste größere Form faßt 1 *l*, wiegt 750 *g*, ist gedrungener als die ganze Bordeaux. Schließlich die eigentlichen Sauerbrunnflaschen mit $1^1/_2$ oder $1^6/_{10}$ *l* Inhalt, bis 900 *g* schwer. Außer diesen Abmessungen gibt es natürlich noch weitere Abstufungen, doch macht sich allenthalben das Bestreben kund, einheitliche Größen einzuführen. Flaschen, welche mit einem Mineralwasser unter künstlichem Druck gefüllt werden, müssen stärker hergestellt werden, sind auch demzufolge schwerer und teurer. Beachtenswert ist das Verhältnis zwischen Gewicht und Wasser. Eine kleine Bordeauxflasche enthält für ein Gramm Glas 1 *g* Wasser, eine große Sauerbrunnflasche auf 1 *g* (0·9 *g*) aber $1^1/_2$ *g* Mineralwaser. Schon hieraus erkennt man die große Bedeutung des Gewichtes der Gefäße.

Eine weitere Forderung, die präzise eingehalten werden muß, betrifft die Halsweite. Ein Flaschenhals soll Eigenschaften haben, die einander entgegengesetzt sind. Der Kork soll sich leicht eintreiben lassen, soll fest schließen und doch wieder leicht ausziehbar sein. Endlos sind die Klagen des Publikums, daß die Korke zu fest in die Flaschen eingetrieben sind. Entgegen der sonst üblichen Form eines nach außen sich erweiternden Flaschenhalses (wie z. B. bei Medizingläsern) ist er entweder vollständig zylindrisch oder nach innen zu schwach erweitert. Man verlangt, daß die Höhe des Zylinders mindestens 35 *mm* betrage oder daß der untere erweiterte Teil des Zylinders nur ein Geringes weiter sei als die Halsmündung selbst. Der eingeführte Kork muß vollständig in den Flaschenhals hineinpassen und darf nicht, wie es vorkommen mag, an anderen Teilen seines Körpers von Mineralwasser bespült werden als am Spiegel (= Basis).

Die lichte Weite des Flaschenhalses beträgt 15—20 *mm*, liegt jedoch meist in der Mitte dieser Grenzen. Brunnen, die sehr sorgfältig arbeiten, haben eine Sortierung der Flaschen auf Halsweite eingeführt. Es dient hierzu ein sich verjüngender Metallstopfen mit Griff, der in die Flaschenmündung eingeschoben wird. Außerdem gibt es noch einen eigens konstruierten, besser funktionierenden Hebel, der es gestattet, an jeder beliebigen Stelle des Halses seine lichte Weite anzugeben. Die Sortierung auf Halsweite ist wichtig, da von ihr der Verschluß, mithin die Qualität des oft weithin versendeten Wassers abhängig ist.

Die nach innen erweiterte Halsform soll bezwecken, daß der Kork durch den Druck des Gases nicht herausgedrückt werde. Solche Korke sind aus den Flaschen besonders schwer ausziehbar. Man hat deshalb in allen Brunnenunternehmungen (wie auch in Gastwirtschaften) eigene Entkorkungsmaschinen, wobei durch einen Handgriff ein gewundener Dorn in den Kork hineingedrückt und durch denselben Handgriff auch gleichzeitig wieder herausgehoben wird. Ein geschickter Arbeiter kann in einer Stunde 1200 Flaschen entkorken. Die zerstochenen Korke sind nun nicht mehr brauchbar.

Andere Flaschenformen als runde haben sich, abgesehen von einigen Heilwässern, nicht einzubürgern vermocht.

In der Flasche herrscht ein nicht unbeträchtlicher Druck, dem sie widerstehen muß. Viele Flaschen halten den Druck nicht aus und platzen. Das ist ein großer Übelstand, dem aber nicht begegnet werden kann, da man es einer Flasche nicht anmerkt, ob sie bersten werde.

An der Flaschenmündung ist außen ein Ring zur Verstärkung angebracht. Dieser dient auch gleichzeitig zum Anlegen der Metallkapsel, wenn man nicht einen Gummiring oder sonstigen Verschluß eingeführt hat. Die richtige Dimensionierung des Ringes ist mit der Form der Metallkapsel in Einklang zu bringen. Eine nicht tadellos sitzende Kapsel mit Falten sieht nicht schön aus und wirkt nicht empfehlend. Das Prinzip der eleganten Ausstattung wird stets hochgehalten.

Die Flaschen sind entweder neu oder schon gebrauchte sogenannte „Retouren". Mit beiden hat man Mühe. Neue Flaschen zu reinigen, geht im allgemeinen schneller, doch haftet ihnen mitunter ein lästiger feiner Staub an, dessen vollständige Entfernung viel Arbeit erfordert. Der Staub ist Mineralstaub aus der Fabrik. Alte wie neue Flaschen werden in große Tröge gebracht und mit Wasser übergossen („eingesumpft"). Das Material der Tröge ist Eisen, Zement oder Holz. Der Staub, die Etiquetten und sonstiger Schmutz weichen sich auf und nach einer gründlichen Reinigung von außen wird die Flasche auf das Sandstrahlelement gestürzt, um von diesem auf ein Wasserstrahlelement zu kommen. Hat der hineingeschleuderte Sand die Innenfläche gereinigt, so wird er durch das zweite Element wieder hinausgespült. Der Druck, unter welchem der Wasserstrahl steht, der den Sand schleudern soll, muß einige Atmosphären betragen, da sonst die mechanische Wirkung selbst des schärfsten Sandes nicht genügt. Mit den Hälsen nach unten läßt man die Flaschen gut austropfen, bevor sie zur Füllung gelangen.

Sind in der Betriebsanlage Bürstenapparate vorhanden, so werden die Flaschen von schnell rotierenden Bürsten außen und innen gereinigt, dennoch entfällt das Einsumpfen nicht, da der Staub und bei „Retouren" auch die Etiketten aufgeweicht werden müssen.

Die Wahl des Klebmittels ist außerordentlich wichtig. Einerseits soll die Etikette fest haften und faltenlos sich anschmiegen, andrerseits soll die Retoure ihre Etikette wieder mühelos abziehen lassen. Ein Abschaben der Signatur bedeutet Zeit- und Geldverlust. Als bestes Klebemittel hat sich noch immer Kleister bewährt. Das viele Papier der Signaturen, das Klebemittel im Verein mit dem warmen Wasser beim Einsumpfen ist ein schwerer Übelstand. Es soll deshalb die Flasche trotz der vorausgegangenen Reinigung mit Sand oder Bürsten und Spülung nochmals mit Mineralwasser gespült werden, um eine einwandfreie Füllung zu erzielen.

Die Füllung selbst geht in der Weise vor sich, daß man das lange und bis auf den Boden reichende Füllröhrchen in die Flasche versenkt und das Mineralwasser langsam einfließen läßt. Ein sich schnell bewegendes Mineralwasser neigt eher zur Entbindung seines Gases als ein langsam fließendes.

Das aufsteigende Wasser vertreibt in Verbindung mit der der Quelle entströmenden Kohlensäure nach und nach die Luft aus der Flasche und über dem Wasserspiegel. Ist die Flasche gefüllt, so wird sie rasch verkorkt, um einem Verluste an Gas vorzubeugen.

Zwischen dem Korke und dem Niveau des Mineralwassers ist ein mit Kohlensäure und Luft erfüllter Raum, ein Gaspolster, den richtig zu dimensionieren Aufgabe des Füllpersonales ist. Da man die Flasche überlaufen läßt, ist sie vor dem Verkorken noch ganz voll. Durch eine schnelle Bewegung wird der Überschuß ausgespritzt. Oder man versenkt einen „Abstecher" von bestimmter, von der Flaschengröße abhängiger Dimension, der das Plus an Wasser verdrängt. So wenig appetitlich das Abstechen aussieht, so rationell ist es, da auf diesem Wege eine stets gleichmäßige Füllung erreicht wird. Alle Flaschen müssen gleich voll sein. Ist das Gaspolster zu klein, so wird der Pfropfen von selbst um ein Stück herausgetrieben, bis eben die richtige Spannung erreicht ist. Manche Füllapparate sind so konstruiert, daß sich der Zufluß automatisch schließt, sobald die gewünschte Höhe des Wasserstandes erreicht ist.

Nach dem Füllen und Verkorken werden die Flaschen in die Keller überführt und dort, in Reihen übereinander geschlichtet, sich selbst überlassen. Die nassen Korke trocknen bei dieser Gelegenheit und schlechtes schwächeres Material scheidet

5*

sich durch Bersten aus. Retouren bersten erfahrungsgemäß weniger, da das weniger kräftige Flaschenmaterial eben schon zugrunde gegangen ist. Auch haben Retouren keine Blasen.

Ist das Wasser eine Zeitlang abgelegen, so wird es bei einer guten Lichtquelle auf Reinheit untersucht. Hierbei wird ausnahmslos jede Flasche umgedreht. Trotz der Sorgfalt während des Waschens kommt es vor, daß Kleinigkeiten übersehen werden. Entweder ist ein Sandkörnchen nicht herausgespült worden oder es sind Korkfragmente oder Strohreste oder sonstige Verunreinigungen vorhanden. Oft trübt sich das Mineralwasser oder es zersetzt sich vollends, und diese Flaschen müssen bei dieser Durchsicht ausgeschieden werden. Ein unliebsamer Gast sind die Glassplitter. Wie kommen die hinein? Die neuen Flaschen haben an den Innenwänden Bläschen, die mit freiem Auge bei dem dunklen Glase nicht bemerkt werden können. Durch den Druck des Mineralwassers, durch die Erschütterung beim Hantieren springt das dünne Glasbläschen und fällt in Form feiner schuppiger oder nadelförmiger Splitter zu Boden. Da derartige mitgetrunkene Glassplitter das größte Unheil anrichten können, so wird die Sortierung auf Glas streng gehandhabt. Erleichtert wird die Untersuchung durch die vergrößernde Wirkung des Hohlglases. Die Hütten liefern mitunter Flaschen, an denen ein Fünftel nach der Füllung wegen „Glas" aussortiert werden muß. Diese Flaschen werden entkorkt, nochmals gewaschen und gefüllt. Kork und Arbeitslohn sind umsonst verwendet. In gut geleiteten Betrieben wird über die Art und Zahl des Ausschusses Buch geführt. Im allgemeinen muß man mit einem Ausschußverlust von mehreren Prozenten rechnen. Auch hier ist wieder bezeichnend, daß kleine Flaschen den meisten Ausschuß geben.

Nach der Durchsicht werden die Flaschen verkapselt und etikettiert. Letzteres geschieht durchwegs mit der Hand, obwohl es auch Maschinen gibt. Es wird sich hier ebensowenig wie beim Korkschneiden die subtilere Handarbeit durch die Maschine ersetzen lassen. Im Gegensatze zu sonstigen Etikettierungen (wie z. B. bei Wein- und Medizinalflaschen) ist die Etikette für das Mineralwasser groß. Das hat einen bestimmten Grund. Das Wasser sieht manchesmal durch Eisenausscheidung nicht empfehlend aus und durch die große Etikette wie durch den dunkel gewählten Flaschenton wird dieser Umstand der sofortigen Auffälligkeit entzogen. Es gibt wenig Brunnen, die in lichten oder weißen Flaschen versenden. Das Auftragen des Klebemittels geschieht entweder mittels Pinsels auf die Etikette und Darüberrollen der vollen Flasche oder man zieht das Papier über eine befeuchtende Rolle hinweg. Das Etikettieren geht sehr schnell von statten, ebenso wie die Kapselung. Es werden mittels eines Hebels 3—4 starke zueinander passende Kautschukbacken kräftig an den Flaschenhals gedrückt, wobei sich die Metallkapsel diesem eng anschmiegt, oder der mit der Metallkapsel besteckte Flaschenhals wird zwischen zwei zusammenziehbaren Maschen aus gefettetem Hanfstrick gebracht. Im ersten Falle fungiert die Hand als Antrieb, im letzteren der Fuß. Das ist weniger ermüdend.

Die Signatur trägt den Namen der Quelle, ihres Ursprunges und sonstige Beitaten der Reklame und sollte gleichzeitig stets einen Auszug aus der chemischen Analyse tragen; der Arzt kann sich dann viel eher aus der Analyse ein Urteil über den Wert einer Quelle bilden als aus den mitunter recht übertriebenen Anbietungen.

Die Versendung der gefüllten Flaschen (seltener Krüge) geschieht in Kisten oder im großen waggonweise. Als Packmaterial kommt je nach den Lokalverhältnissen Stroh, Heu oder Holzwolle in Betracht. Für eine Waggonladung sind ca. 400 *kg* Packmaterial von nöten. Ein Vollwaggon von 10.000 *kg* enthält ca. 13.000 kleine Flaschen ($^1/_2$ Bordeaux) oder 7300 große Bordeaux oder 9600 $^1/_2$ Literflaschen oder 5700 Literflaschen oder 4000 große Sauerbrunnflaschen zu 1·5 oder 1·6 *l*. Bei Retouren enthält der Waggon für 10.000 *kg* Glas und um so mehr Flaschen, je kleiner sie sind.

Bei Versendung in Kisten wiegen große Sauerbrunnflaschen, und zwar 50, 30, 20 Stück 150, 90, 70 *kg*, Literflaschen wiegen 110, 70, 50 *kg*

$^1/_2$ Literflaschen wiegen in Kisten mit	100, 50, 30 Stück	130,	67,	45 *kg*
$^7/_{10}$ " " " " "	" " " "	175,	95,	55 "
$^3/_{10}$ " " " " "	" " " "	110,	55,	35 "

Außer den ganzen Waggons sind auch halbe mit 5000 *kg* erhältlich und bestellbar.

Wo es angängig ist, wird als Frachtmittel der Wasserweg benutzt. Manche Bahnen haben für den Winterverkehr mit Mineralwasser heizbare Waggons eingeführt. Ein eingefrorner Waggon bietet ein Bild der ärgsten Verwüstung. Mit Äxten und Beilen müssen die Flaschen herausgearbeitet werden. Erfahrungsgemäß läßt Mineralwasser sich auf kurze Strecken noch bei 5—6° Kälte versenden. Dies hängt jedoch mit der Gefrierpunkterniedrigung von Salzlösungen nicht zusammen, da diese für unsere Tafelwässer nur 1—2 Zehntelgrade beträgt und für konzentrierte Medizinalwässer auch nicht viel tiefer liegt. Daß beim Auspacken Vorsicht anzuwenden ist, versteht sich von selbst; es ist jedoch die Widerstandsfähigkeit besonders der kleineren Flaschen staunenswert. Man kann ohne Schaden für das Exemplar Nägel damit einschlagen.

In den Betrieben gehen immer Flaschen verloren. Fast alle sind auf das Bruchkonto zu setzen. Man kann sagen, daß 8—10% der Flaschen zerbrochen werden. Die meisten zerbrechen beim Verkorken. Zum Zählen der Flaschen beim Abladen bedient man sich eigener mit einem Zählwerk versehener Trommeln. Der Transport der Flaschen im Betriebe selbst erfolgt in Tragbahren, Handkisten, auch in Körben, wenn irgend möglich, auf Schienen. Der Ausschuß ist um so geringer, je besser der Betrieb geleitet wird. Intensive Aufmerksamkeit und Interesse zur Arbeit ist nur von einem langjährig geschulten Personal zu erwarten. Um die Achtsamkeit zu erhöhen, setzt man an manchen Orten Bruchprämien aus, die gegeben werden, wenn der Bruch eine gewisse Grenze n i c h t überschreitet.

Wie schon früher bemerkt, sind ausgezogene Korke nicht weiter brauchbar; die zerbrochenen Flaschen enthalten jedoch noch neue, unzerstochene Korke. Diese werden gesammelt, indem man aus dem Bruch die Hälse aussucht und zerschlägt. Der Kork springt von selbst heraus. Oder man setzt mittels eines kleinen Schwungrades einen Stempel in Bewegung, der aus dem Halse den Kork herausdrückt. Diese Korke wegzuwerfen, wie es allenthalben geschieht, ist höchst unökonomisch. Man wäscht sie und verwendet sie nochmals. 1000 ausgelesene Korke bedeuten schon eine Ersparnis von 20 Kronen.

Unter den Retouren gibt es auch solche Flaschen, die nicht nur mechanisch, sondern auch chemisch gereinigt werden müssen. Mancher Brunnen setzt soviel Mineralbestandteile ab, daß es am zweckmäßigsten ist, diese in Säuren zu lösen. Man reinigt diese Flaschen auf einem eigenen säurefesten Element mit Schwefel- oder Salzsäure und spült sie nachher kräftig. Theoretisch sind die mit Säuren gewaschenen Retouren am geeignetsten für die Versendung; eine mit Säuren gewaschene Flasche ist vollständig keimfrei, gibt an Mineralwasser von den löslichen Natriumsilikaten nichts weiter ab, sie ist erprobt auf Druck und ist billiger im Einkauf als eine neue. Praktisch jedoch ist es undurchführbar, alle Flaschen mit Säuren zu waschen. Nur wenige Brunnen sind so glücklich, keine Retouren annehmen zu müssen. Reine Medizinalwässer, die ärztlich verordnet werden, können sich den Luxus erlauben, während Tafelwässer die leeren Flaschen zurücknehmen. Es kommt hierbei das wirtschaftliche Moment in Betracht. Um das Geld, das für die leere Retourflasche bezahlt wird, ist der Einkaufspreis der vollen Flasche billiger, und wenn die Händler für die Flasche nur 2 Heller vergüten, so ist das für den Konsumenten schon maßgebend.

Innig verwachsen mit dem Füllwesen ist die K o r k i n d u s t r i e. Vom Einkaufe des Korkes hängt nur zu oft die Qualität der Füllung ab. Man ist deshalb ge-

nötigt, dem Korke ein besonderes Interesse entgegen zu bringen. Die Pfropfen werden aus den Korkplatten, die sich nach allen Richtungen hin gleich gut schneiden lassen, geschnitten. Trotzdem kommt es beim Pfropfenschneiden auf eine bestimmte Richtung an, da die radial mitwachsenden Hohlräume ebenfalls radial horizontal (von der Achse des vertikalen Stammes aus) verlaufen. Der fertige Kork muß daher aus der Platte, die ihn liefert, so herausgeschnitten werden, daß diese Hohlräume (Nester) nicht durch seine Länge von oben nach unten, sondern quer durch seinen Körper hindurch gehen (s. Kork, Bd. VII, pag. 640). Nur auf diese Weise ist es möglich, einen tadellosen porenfreien Verschluß zu erzielen. Die Bearbeitung der Korkplatten erfolgt so, daß zuerst Streifen von bestimmten Dimensionen, aus diesen Würfel und aus den Würfeln erst die Korke geschnitten werden. Man unterscheidet Hand- und Maschinenarbeit. Für feine Korke ist die Handarbeit noch immer unersetzlich. Nach Fertigstellung der Pfropfen werden sie sortiert (nach Größe und Qualität), gewaschen, getrocknet und versendet. Das beste „Holz" ist das katalonische. Man verlangt große Elastizität, hohe Undurchdringlichkeit, die richtige Form, möglichste Billigkeit und Reinheit. Was letzte Forderung betrifft, so kann ihr nur schwer entsprochen werden; Nester mit Korkmehl sind eben immer vorhanden. Korke mit viel Poren sind überhaupt nicht verwendbar. In der Brunnenindustrie kommen nur Pfropfen von zylindrischem Schnitt in Anwendung. Der eine Spiegel (= Basis) und das ihm zunächst liegende Stück des ihn abschneidenden Zylinders muß porenfrei sein, eine Forderung, die erfüllbar ist und deren Erfüllung im Interesse des Unternehmers liegt. Ist der Spiegel nicht rein, so hilft man sich, indem man das Nest herausschneidet. Die Länge des Pfropfens ist zirka 30 *mm* und auch kürzer. Der Durchmesser ist um 4—5 *mm* größer als die Halslichte, zu der er gehört. Bevor nun diese von der Fabrik gelieferten Korke in Verwendung kommen, werden sie in gut geführten Betrieben mittels einer Leere nochmals auf Größe sortiert, gewaschen und nochmals kräftig mit Mineralwasser gespült. Das Waschen hat den Zweck, den Fabrikstaub, die Fasern der Säcke, in denen sie transportiert wurden, und nicht zuletzt die freiliegenden angeschnittenen Poren möglichst zu entfernen, beziehungsweise vom Korkmehl zu säubern.

Da die Eichenrinde gerbsäurehaltig ist, geht etwas Gerbstoff durch die Auslaugung mit Mineralwasser in Lösung. Das Mineralwasser seinerseits enthält fast immer Eisen gelöst und nun reagieren beide Stoffe aufeinander durch Ausfallen von schwarzblauem Eisentannat. Dieses färbt indes nur die Korke schwarz und in selteneren Fällen das ganze Wasser. Beim Sortieren wird auf diese eventuelle Mißfärbung des Wassers Rücksicht genommen. Außerdem treten für eine tadellose Füllung noch andere Momente störend auf. Es gibt leider keine Korkmaschine, die den Pfropfen nicht wenigstens etwas schinden würde. Diese feinen abgerissenen Partikelchen schwimmen dann im Mineralwasser herum. Nun scheidet aber (s. unten) eisenhaltiges Mineralwasser Ocker ab, der sich an den Wänden des Gefäßes ansetzt. Sind nun im Mineralwasser viele solche zerrissene Korkzellen flottierend vorhanden, so setzt sich der Ocker auch an diese an und ist dann nicht mehr zur Adhäsion an die Gefäßwand zu bringen. Untersucht man den „trüben Ausschuß" unter dem Mikroskop, so erkennt man die amorphen Eisenausscheidungen auf den Korkzellen oder sonstigen Unreinigkeiten. Neben diesen Korkzellen erscheinen noch Bastfasern verschiedener Provenienz.

Um die eben genannte Reaktion von Gerbsäure und Eisen zu verhindern oder hinauszuschieben, imprägniert man die Pfropfen mit einer Gerbsäure fällenden Substanz (Leim). Nach dieser Imprägnierung im Vakuum müssen aber die Korke hoch getrocknet werden, wobei sie an Elastizität einbüßen und härter werden. Das Kochen der Korke vor Verwendung zieht eine Deformierung nach sich, ist daher nicht gebräuchlich.

Jeder Kork trägt den Stempel der Brunnenfirma. Diese Signatur wird entweder in der Fabrik oder im Brunnenbetriebe selbst durch Brand hergestellt.

Das Brennen ist Hand- oder Maschinenarbeit, indem die Korke durch eine oder die andere Kraft an einen heißen Metallstempel angedrückt werden. Handbrand ist langsamer herzustellen, aber viel schöner. Das Korkbrennen geht ungemein schnell. Außer dem Firmenbrand sieht man noch manchmal verschiedene Zeichen, die nur der Firma bekannt sind und bei Reklamationen erkennen lassen, wie alt die Füllung ist.

Altes Wasser oder sonstwie schlecht gewordenes wird von den Brunnen jederzeit gegen frische Füllung umgetauscht.

Im Betriebe darf nichts verloren gehen, und bei umsichtiger Leitung geht auch tatsächlich nichts verloren. Der durchbohrte, achtlos weggeworfene Kork wird zu Linoleum verarbeitet. Die zerdrückten und zerrissenen Metallkapseln finden als Werkblei Verwendung. Die zerbrochenen Flaschen werden von der Glashütte zurückgekauft und neue Flaschen daraus geblasen.

Das Mineralwasser ist durchaus nichts so Fixes und Gegebenes, als man auf den ersten Blick meinen würde. Der Druck, unter dem das Mineralwasser im Erdinnern steht, verringert sich beim Emporsteigen der Quelle. Mit Druck- und Temperaturveränderung kommt das Wasser aus seiner chemischen Gleichgewichtslage. Feine, für die Praxis belanglose Abweichungen in der Zusammensetzung lassen sich an fast allen Mineralquellen nachweisen. Ähnliche Wandlungsprozesse macht das abgefüllte Mineralwasser durch. Es verliert, wenn auch nur zum geringen Teile, seine Kohlensäure, es ändern sich Temperatur und Druck. Die leichter löslichen Bikarbonate von Kalk und Magnesia gehen in die schwerer löslichen Karbonate über. Vorhandenes Eisenoxydulkarbonat geht durch Oxydation in schwer lösliches Eisenoxydkarbonat über, das den gesuchten Ocker gibt. In der gefüllten Flasche geht der Prozeß so vor sich, daß die anfänglich klare Flasche sich nach 2—3 Tagen schwach bläulich trübt. Der bläuliche Ton geht in deutliche milchige Trübung über, die nach weiteren 2—3 Tagen gelb-rostfarben wird. Durch Bildung von Flöckchen, die sich langsam zu Boden setzen, wird das Wasser endlich wieder klar. Es hat seine fällbaren Substanzen verloren und trübt sich nun nicht weiter. Außer Kalk, Magnesia, Eisen fallen noch Phosphorsäure, Kieselsäure, Tonerde, Mangan etc. Die unter natürlichen Verhältnissen an der Quelle gebildeten Absätze heißen Sinter.

Um dem Wasser das Absetzen unmöglich zu machen, sind verschiedene Methoden in Gebrauch. Man entfernt die unerwünschten Bestandteile schon vor der Füllung, indem man das Wasser lüftet (Rieseltürme), das Eisen zur Ausscheidung bringt, filtriert und nun mit Kohlensäure (aus der Quelle oder aus Kalkstein) versetzt. So ein Wasser hat kein Anrecht mehr, „natürlicher Brunnen" zu heißen, und führt den Namen „korrigiertes" Wasser.

Oder man füllt in der Weise, daß man die Flasche erst mit eigener oder fremder Kohlensäure füllt und das Wasser dann einfließen läßt. Das ist die doppeltkohlensaure Füllung. Oder man setzt der bereits gefüllten und schon verkorkten Flasche mittels eines gleichzeitig mit dem Korke, aber neben diesem, eingeführten hohlen Dornes noch einige Kubikzentimeter Gas zu. Das ist die Methode Kothny.

Obwohl Mineralwässer stets ob ihrer Keimfreiheit gepriesen werden, sind sie es doch nicht. Pathogene Keime wurden jedoch niemals gefunden. Kugler.

Mineralwässer, künstliche. Künstliche Mineralwässer sind nicht nur die analysengetreuen Nachbildungen des Wassers bestimmter Mineralquellen, die zu Heil- oder Erfrischungszwecken verwendet werden, sondern auch solche, die nach irgend einer bewährten Vorschrift — Magistralformel — hergestellt sind, ganz gleich, ob sie zu Heil- oder Erfrischungszwecken dienen. Infolge der günstigen Verkehrsverhältnisse und lebhafter kaufmännischer und wissenschaftlicher Anpreisung der natürlichen Mineralwässer hat die künstliche Nachbildung von Kurbrunnen sehr an Bedeutung verloren. Nicht unwesentlich hat hierzu auch die Einführung künst-

licher Brunnensalze beigetragen, die, verglichen mit künstlichen Mineralwässern, noch weit billigere Trinkkuren ermöglichen. In manchen Betrieben hat man neuerdings auch neue, synthetisch hergestellte Arzneimittel, die wir den Fortschritten der organischen Chemie verdanken, in Form künstlicher Mineralwässer in den Handel gebracht, darunter solche, deren eigentliche Grundstoffe dem freien Verkehr entzogen sind. Den Fabrikanten solcher Mineralwässer kommt hierbei zu Hilfe, daß nach der letzten Kaiserlichen Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 künstliche Mineralwässer nur dann dem freien Verkehr entzogen sind, „wenn sie in ihrer Zusammensetzung natürlichen Mineralwässern nicht entsprechen und zugleich Antimon, Arsen, Baryum, Chrom, Kupfer, freie Salpetersäure, freie Salzsäure oder freie Schwefelsäure enthalten". Organische Verbindungen sind hierunter gar nicht erwähnt.

Daß man bei der analysengetreuen Nachbildung der Mineralquellen nicht blieb, ist erklärlich, denn es hat sich im Laufe der Zeit herausgestellt, daß bei der Heilwirkung der Mineralwässer nur wenige, der Menge nach reichlich vorhandene Salze in Betracht kommen, vor allem das Kochsalz, das Glaubersalz, das Bittersalz und das Natriumbikarbonat, allenfalls auch noch die stark wirkenden Lithiumsalze. Als dann die künstliche Nachbildung der Kurbrunnen immer mehr zurückging und die Herstellung einfacher Erfrischungsgetränke immer weitere Fortschritte machte, hat sich die Mineralwasserfabrikation wesentlich vereinfacht, indem man sich bei der Herstellung von Erfrischungsgetränken, selbst bei dem allgemein verbreiteten Selterswasser auf die Verwendung der wichtigsten Salze beschränkt und diejenigen Salze, die nur in Spuren im Wasser von Niederselters enthalten sind, in den meisten Mineralwasseranstalten nicht mehr verwendet. Jedoch hält man auch jetzt noch an zwei Vorbildern fest, man bildet einen alkalischen Säuerling, etwa Fachinger oder Vichy, und einen alkalisch-muriatischen Säuerling, wie Niederselters oder Apollinaris, durch die Verwendung der wichtigsten Salze im gleichen oder ähnlichen Mengenverhältnisse, wie sie in den Vorbildern enthalten sind, nach. Vor allem in den öffentlichen Trinkhallen hat man an den beiden Vorbildern festgehalten, in Deutschland bezeichnet man sie kurzweg als „Selters" und „Sodawasser". In Skandinavien bezeichnet man sie mit dem Namen des Wassers bekannter Mineralquellen, und zwar hat man dort die wohlklingenden Namen „Apollinaris" und „Vichy" gewählt. Näheres über die Herstellung der wichtigsten Erfrischungsgetränke wird bei den dazu gehörigen Vorschriften erwähnt werden.

Die ersten Analytiker der Mineralquellen waren auch die ersten, die sich mit der künstlichen Herstellung des Wassers beschäftigten. Aber wir dürfen auch die Vorgeschichte dieser wissenschaftlichen Bestrebungen nicht übergehen. Vollkommen richtige Begriffe über die Ursache der so verschiedenartigen Zusammensetzung des der Erde entströmenden Wassers lehrte dreihundert Jahre vor unserer Zeitrechnung schon Aristoteles seinen Schülern, führte auch Plinius der Ältere in seinen Werken aus. Die Ansicht beider gipfelte in dem Satze: die Zusammensetzung eines Quellwassers hängt von den Erdarten ab, die es in seinem unterirdischen Laufe durchfließt. A. Struve hat diesen Satz zwei Jahrtausende später durch seine Gesteinsanalysen und Lösungsversuche unumstößlich bewiesen. Es verdient auch erwähnt zu werden, daß es schon vor Plinius gang und gäbe war, gewöhnliches Trinkwasser mit allerlei Salzen zu mischen, um ihnen den Geschmack bekannter Heilquellen Galliens oder Iberiens und damit womöglich deren Heilkraft zu verleihen. Während des ganzen Mittelalters machte die Erforschung der Zusammensetzung der Heilquellen keine Fortschritte, erst gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts beschäftigte sich Thurneysser, Leibarzt des Kurfürsten von Brandenburg, ein ebenso romantisch-abenteuerlicher Gelehrter wie sein Lehrer Paracelsus, eingehender mit der Zusammensetzung der Heilquellen und hatte sogar Glück mit seiner zwar etwas umständlichen, aber leidlich erfolgreichen Nachbildung von Schwefelquellen. Libavius und van Helmont, die ungefähr zu derselben Zeit die Zusammensetzung der Heilquellen erforschten, gingen weit wissenschaftlicher

vor; VAN HELMONT unterschied schon die Gase wegen ihrer besonderen Eigenschaften von den Dämpfen. Im siebzehnten Jahrhundert war vor allem BOYLE, der bekanntlich schon vor MARIOTTE das Gesetz fand, daß der Raum, den die Gase einnehmen, sich umgekehrt verhält, wie der auf ihnen lastende Druck, ein erfolgreicher Förderer der Mineralwasserherstellung.

Er war der erste, der erfolgreiche Versuche machte, chemische Untersuchungen von Mineralwässern auf nassem Wege vorzunehmen, fand neue brauchbare Reagenzien, hielt über sein Verfahren, Mineralquellen zu untersuchen und nachzubilden, in allen bedeutenden Städten Englands Vorträge und trug dadurch wesentlich dazu bei, daß schon damals eine Anzahl Mineralwasseranstalten entstanden. In ähnlicher Weise wirkten auch die Schriften BOYLEs anregend, sowie die der Akademiker DUCLOS und BOURDELIN in Frankreich. DUCLOS wies den Gehalt bekannter französischer Heilquellen an Chlornatrium und Calciumsulfat nach, einigermaßen genau sogar schon die Menge. Nach Angaben in der Literatur soll N. LEMERY schon Erfrischüngsgetränke aus kohlensauren Salzen und Weinsäure sowie heilkräftige Stahlwässer hergestellt haben. Aus der Geschichte der Chemie ist bekannt, daß im siebzehnten und achtzehnten Jahrhundert zwei Ärzte (und Chemiker) LEMERY, Vater und Sohn, lebten, von denen der Vater ein kenntnisreicher und praktischer Mann war, der die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung eifrig verarbeitete und zugleich praktisch verwertete. Er war ein allgemein bekannter und geschätzter Lehrer der Chemie, dessen Vorlesungen von zahlreichen Hörern besucht wurden. Zu jener Zeit schon erhielten JENNY und OWARD Patente auf künstliche Eisenwässer.

Wir dürfen hier auch den Schweden URBAN HIÄRNE nicht unerwähnt lassen, einen klugen und für die damalige Zeit gelehrten Mann, der auf die Untersuchung und Anwendung der Heilquellen sehr viel sorgfältige Arbeit verwendet hat. In seiner Schrift „Gesund- und Heilbrunnen“, Stockholm 1707, finden wir eine sehr klare Darstellung über die Einwirkung der Kohlensäure auf die Gesteine, trotzdem seine Begriffe über das Wesen der Kohlensäure selbst noch sehr unklar sind. Sein Zeitgenosse, der Professor der Medizin FR. HOFMANN in Halle, hatte bei der Untersuchung der Mineralwässer weit größere Erfolge, die ihn auch zu weitgehenden Versuchen, Mineralwasser künstlich nachzubilden, ermutigten. An eine Mengenbestimmung der einzelnen Bestandteile dachte zwar auch HOFMANN noch nicht, aber er räumte wenigstens mit uralten Irrtümern gründlich auf und entdeckte eine Reihe neuer Wahrheiten. Er stellte die Kohlensäure, die er „Principium spirituosum“ nennt, in allen Sauerbrunnen fest und wies auf ihre Eigenschaft als flüchtige Säure hin, unterschied sie auch durch Reaktionen von Schwefelwasserstoff, bewies ferner, daß Gold, Silber und ähnliche Stoffe nicht im Wasser enthalten sind. Die alkalischen Wässer erkannte er am Aufbrausen mit Säure und gliederte die Heilquelle in eisenhaltige, alkalische, kalkhaltige, schwefelhaltige und Bitterwässer. Nach der Untersuchung der Quellen in Eger und Selters gab er folgende Vorschrift zu einem künstlichen Heilwasser heraus: „Man füllt eine Flasche mit Wasser, welches Alkali (es ist wohl kohlensaures Kalium oder Natrium gemeint) aufgelöst enthält, gießt dann etwas Schwefelsäure hinzu, verkorkt die Flasche sogleich, um das Entweichen des Principium spirituosum, das sich entwickelt, zu verhüten, schüttelt dann die Flasche, um eine gleichmäßige Mischung der Stoffe zu erzielen. Auf diese Weise wird ein künstliches Wasser hergestellt, welches dem natürlichen ganz ähnlich ist.“

Wir dürfen wohl annehmen, daß das Alkali in dieser Mischung im Überschuß vorhanden war, so daß nur ein Teil des kohlensauren Salzes zu schwefelsaurem umgesetzt wurde.

Anstatt der Schwefelsäure verwendete der Franzose VENEL (1750) die Salzsäure und hat so als erster einen künstlichen alkalisch-muriatischen Säuerling hergestellt. Ein Beweis, daß dies nicht ganz unbewußt geschah, ist der Hinweis in VENELs Schriften auf die große Ähnlichkeit seines Kunsterzeugnisses mit dem

Wasser zu Niederselters. Zu derselben Zeit arbeiteten auch DEMACHY, HALES und BLACK über die Bestandteile und die künstliche Nachbildung von Heilquellen; eine neue Bahn beschritt aber erst BEWLEY (1768), als er dazu überging, die Kohlensäure in einem besonderen Gefäß herzustellen und das entwickelte Gas in einer zweiten Flasche mit Wasser zu mischen. Dadurch wurden zwei Vorteile geboten. Zunächst konnte man zur Herstellung der Kohlensäure die jeweilig billigsten Rohstoffe verwenden und andrerseits das im Wasser zu lösende Salzgemisch ganz nach Belieben zusammensetzen.

Noch weit größere Erfolge hatte auf diesem Gebiete PRIESTLEY zu verzeichnen, dessen erste wissenschaftliche Veröffentlichung (1772) sich mit der Sättigung des Wassers mit Kohlensäure zum Zweck der Herstellung künstlicher Mineralwässer beschäftigt. Es ist überhaupt bezeichnend, daß sich die besten Köpfe der chemischen Forschung zu jener Zeit in ihren Erstlingsschriften mit der Mineralwasserfabrikation beschäftigten. Dies ist wohl ein sicheres Zeichen, daß diese Industrie als ein wichtiges Arbeitsgebiet angesehen wurde. Auch BERZELIUS widmete bekanntlich seine ersten wissenschaftlichen Arbeiten der Nachbildung künstlicher Mineralwässer. PRIESTLEY erfand zugleich brauchbare Apparate zum Entwickeln und Auffangen von Gasen, von denen die pneumatische Wanne und der sogenannte Gasometer noch heute im Gebrauch sind, und förderte, wie sein Zeitgenosse LAVOISIER, die Mineralwasserfabrikation durch wissenschaftliche Forschung in jeder Hinsicht. Unendlich viel ist auch dem Schweden TORBERN BERGMAN zu verdanken, einem überaus fleißigen und erfolgreichen Forscher, der leider schon im 50. Lebensjahre (1784) starb. Er muß als der Vater der quantitativen Analyse bezeichnet werden. In seinen umfangreichen Abhandlungen gab er genaue Vorschriften zu Selzer, Pyrmonter, Spaaer und Bitterwasser heraus, die einen wesentlichen Fortschritt in der Erkenntnis der Zusammensetzung eines Mineralwassers bedeuten. Kein wichtiger Bestandteil der Quellen ist BERGMAN entgangen, er führte auch eine Waschflasche zum Reinigen der Kohlensäure ein, kannte aber noch keine Vorrichtung zum Sättigen des Wassers mit Kohlensäure unter höherem als dem atmosphärischen Druck. Um die Vervollkommnung der Apparate zur Herstellung von Mineralwasser bemühten sich auch die beiden Engländer HENRY, Vater und Sohn. Dem Sohne WILLIAM HENRY verdanken wir außer Forschungen über wichtige Gase auch das nach ihm (1803) und DALTON (1807) benannte Gesetz: „Die Menge des von einer bestimmten Flüssigkeit absorbierten Gases steht in demselben Verhältnis wie der Druck, unter welchem die Sättigung stattgefunden hat."

Die Arbeit von BERZELIUS über Mineralwasserfabrikation ist 1803 erschienen. Er lehnt sich darin in vieler Hinsicht an T. BERGMAN an, veröffentlicht aber auch eine Analyse des deutschen Chemikers WESTRUMB vom Pyrmonter Wasser. BERZELIUS war zugleich Mediziner und Apotheker, wir finden daher auch in seinem Werke ausführliche Abhandlungen über die Wirkung der künstlichen Mineralwässer. In den letzten Jahrzehnten des achtzehnten, den ersten des neunzehnten Jahrhunderts wurde die Methode der quantitativen Analyse weiter ausgebaut, die wichtigsten Eigenschaften der Gase genauer erforscht und an der weiteren Vervollkommnung der Apparate mit solchem Erfolg gearbeitet, daß in vielen größeren Städten, z. B. Genf, Paris, London, Stettin, Regensburg, Winterthur, ansehnliche Mineralwasserfabriken entstanden. Dennoch waren die Erzeugnisse dieser Anstalten immer noch sehr unvollkommen, in ihrer Zusammensetzung schwankend. Da nahm sich ein Mann voller Begeisterung der Mineralwasserfabrikation an, der wie kein anderer berufen war, die Industrie in streng wissenschaftliche Bahnen zu lenken: F. A. STRUVE.

Ursprünglich Landarzt, kaufte F. A. STRUVE von Verwandten seiner Frau die Salomonis-Apotheke in Dresden. Er hatte von jeher großes Interesse für chemische Forschungen und kam, da er als Badegast oft in Karlsbad und Marienbad war, auf den Gedanken, derartige Heilquellen so analysengetreu wie nur möglich herzu-

stellen. Es kam hinzu, daß seiner eigenen Erfahrung nach die im Handel befindlichen natürlichen Mineralwässer während der Versand- und Aufbewahrungszeit ganz wesentlichen Veränderungen unterlagen, die ihre Haltbarkeit und Wirkung stark beeinträchtigen. Bevor er die Hauptarbeit der Analyse begann, stellte er umfangreiche Vorarbeiten über die Bildungsweise der natürlichen Mineralwässer an und machte sich zugleich die neuesten Fortschritte der analytischen Chemie zu eigen. Diese Vorarbeiten beschäftigten ihn zehn Jahre lang. Der Grundgedanke, der den Forscher bei der Nachbildung des Wassers der Heilquellen leitete, den wir öfters in seinen Schriften finden, war: „Die künstliche Nachbildung einer Quelle dürfe keinen Bestandteil ausschließen, der in dieser als chemisch gebunden und aufgelöst wahrgenommen sei und seine Wiedergabe müsse in denselben Gewichtsverhältnissen geschehen, die eine sorgfältige chemische Analyse gewährt." Spätere Forscher, Ärzte wie Mineralwasserfabrikanten, haben freilich auch oft ganz entgegengesetzte Ansichten geäußert: „Sehr viele natürliche Mineralwässer können wegen ihrer unwirksamen, leicht zersetzlichen Eisenverbindungen oder schwer verdaulichen Gipsmengen nur als „rohe Naturerzeugnisse" bezeichnet werden, und man tut gut, diese Bestandteile einfach wegzulassen, das Erzeugnis gewinnt nur dadurch." Bei Herstellung von einfachen Erfrischungsgetränken hat man diesen Grundsatz fast allgemein befolgt und außer den lästigen Stoffen auch die wegen der geringen Menge unwirksamen, seltenen Salze fortgelassen.

Viele Jahrzehnte hindurch waren auch die nach Magistralformeln willkürlich und frei zusammengesetzten Heilwässer, bei deren Herstellung man kein Vorbild unter den Heilquellen gewählt hatte, bei den Ärzten wie beim Publikum sehr beliebt. STRUVE selbst hatte in seiner „Natrokrene", die eine Lösung von 6 *g* doppeltkohlensaurem Natrium auf 1 *l* kohlensäurehaltiges Wasser darstellte, ein solches frei zusammengesetztes Heilwasser eingeführt. Vor ihm erwähnt schon BERZELIUS in seinem Werkchen „Einige Mitteilungen, betreffend künstliche Mineralwässer" (Stockholm 1803) ein „Bitterwasser", ein „alkalisches" und ein „Schwefelwasser", die, wie BERZELIUS betont, zwar nicht bekannten natürlichen Mineralwässern nachgebildet, sondern einfach zusammengesetzt, dabei aber sehr wirksam und empfehlenswert seien. Sein Bitterwasser bestand aus einer kohlensäurehaltigen Lösung von Bittersalz, daneben führt BERZELIUS noch ein „Königin-Bitterwasser" an, mit einem Zusatz von kohlensaurem Kalium. Ein kohlensaures Wasser bereitete man mit dem früher vielfach gebräuchlichen LIEBIGschen Gaskrug, einer Steingutflasche mit 2 Abteilungen, von denen die untere, kleinere, als Entwickler, die obere, größere, als Mischgefäß diente. Durch den mit kapillaren Öffnungen versehenen Zwischenboden trat die unten aus Natriumbikarbonat und Weinsäure entwickelte Kohlensäure in das in der oberen Abteilung befindliche Wasser, welches durch eine bis auf den Boden reichende, mit einem Ventil verbundene Röhre beim Öffnen eines Drückers aus dem Apparate trat.

Nach STRUVE haben sich noch HERMANN HAGER, der Altmeister der praktischen Pharmazie, sowie FRIEDRICH RASPE um den weiteren Ausbau der Mineralwasserfabrikation verdient gemacht, HAGER hauptsächlich dadurch, daß er durch seine ausführlichen Anleitungen (I. Auflage 1860) viele Apotheker angeregt hat, die Mineralwasserfabrikation im Nebengeschäft zu betreiben und RASPE durch eine, mit bewunderungswertem Fleiß durchgeführte Ausgestaltung unserer Kenntnis von der Zusammensetzung aller wichtigen Heilquellen, auch der außerdeutschen, und eine vortreffliche Anleitung zu ihrer Nachbildung.

Von erfolgreichen Schriftstellern auf diesem Gebiete wollen wir noch Dr. BRUNO HIRSCH nennen, einen Pharmazeuten, der die Industrie der künstlichen Mineralwässer ebenfalls wesentlich gefördert hat, sein neuestes Werk, das er mit Dr. P. SIEDLER zusammen verfaßte: „Die Fabrikation der künstlichen Mineralwässer (Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn), ist jedem Mineralwasserfabrikanten, der natürliche Mineralwässer analysengetreu nachbilden will, völlig unentbehrlich.

Abgesehen von diesen hervorragenden Förderern der Mineralwasserfabrikation trat nach STRUVE ein gewisser Stillstand in der Entwicklung des wissenschaftlichen Teiles der Mineralwasserfabrikation ein: Nur die Apparate erfuhren wesentliche Umgestaltungen und Verbesserungen, vor allem tat sich Frankreich mit Mischgerätschaften, Nordamerika mit Ausschankeinrichtungen hervor. Ein wesentlicher Umschwung im gesamten Fabrikationswesen trat seit Anfang der achtziger Jahre ein, als die flüssige Kohlensäure an Stelle der gasförmigen und selbstbereiteten eingeführt wurde. Die erste Kohlensäure wurde nach dem Patente von Dr. W. RAYDT von der Firma KRUPP in Essen hergestellt, später von vielen anderen Fabriken, z. B. den Firmen KUNHEIM, C. G. ROMMENHOELLER u. s. w. Inzwischen ist der Preis der flüssigen Kohlensäure derart verbilligt, daß nur noch sehr wenige ältere Werke ihre Kohlensäure aus Karbonaten und Mineralsäuren selbst herstellen, alle übrigen verwenden die bequemere, flüssige Kohlensäure. Bei Neueinrichtungen von Mineralwasserfabriken wird man in Deutschland wohl stets Apparate wählen, die für Verwendung flüssiger Kohlensäure eingerichtet sind. Die ganze Apparatur ist viel einfacher, daher billiger und nur sehr selten kleinen Betriebsstörungen unterworfen, der Betrieb sauberer. Seit der Verwendung der flüssigen Kohlensäure hat auch die Fabrikation der kohlensäurehaltigen Luxusgetränke einen ganz bedeutenden Aufschwung genommen, während andrerseits die Herstellung künstlicher Kurbrunnen infolge verbesserter Verkehrsverhältnisse wesentlich zurückgegangen ist. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich, bei der Abhandlung über den eigentlichen Betrieb der Mineralwasserfabrikation den praktisch wichtigen Teil, die Herstellung von Erfrischungsgetränken, eingehender zu behandeln als die Herstellung von Heilwässern. Nur die wichtigsten von diesen sollen ihrer Zusammensetzung nach angeführt werden, für die seltener vorkommenden wird auf das sehr ausführliche Werk: HIRSCH-SIEDLER, „Künstliche Mineralwasser“, Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, sowie für ausländische Heilquellen auf FRIEDR. RASPE, „Heilquellenanalysen“, Dresden, Friedr. Wilh. Baensch, verwiesen.

Wenn die Mineralwasserfabrikation als Nebenbetrieb einer Apotheke irgendwie lohnend sein soll, darf sie nicht in allzu kleinem Maßstabe betrieben werden. Vor einer Reihe von Jahren wurden für solche Apotheker, die nur für den eigenen Bedarf, nicht für Wiederverkäufer, Kaufleute, Gastwirte u. s. w. kohlensäurehaltige Getränke herstellen wollten, die sogenannten Schüttelapparate empfohlen, wie sie von einigen Firmen in Köln am Rhein hergestellt werden. Der niedrige Anschaffungspreis war allerdings verlockend, aber heutzutage gibt es auch größere, weit leistungsfähige Kurbelapparate, die nicht teurer sind als die in vielfacher Hinsicht unvollkommenen Schüttelapparate. Deren Schattenseiten sind vor allem die allzu häufig notwendigen Reparaturen, ihre geringe Leistungsfähigkeit und vor allem der Umstand, daß darin ein gut entlüftetes Wasser, das seine Kohlensäure lange gebunden hält, gar nicht herzustellen ist.

Für die Einrichtung von Mineralwasserfabriken als Nebenbetriebe von Apotheken gelten die gleichen gesetzlichen Bestimmungen wie für alle anderen Mineralwasserfabriken. In einer ganzen Reihe von Bundesstaaten sind Polizeiverordnungen über den Betrieb von Mineralwasseranstalten erlassen, die Bestimmungen sind aber bedauerlicherweise nicht gleichmäßig und übereinstimmend. Die meisten Polizeiverordnungen schreiben geräumige, helle, luftige Räume vor, die Verwendung von destilliertem oder sonst einwandfreiem Wasser und chemisch reiner Salze, sie enthalten ferner Bestimmungen über die Beschaffenheit und Prüfung der Apparate u. s. w.

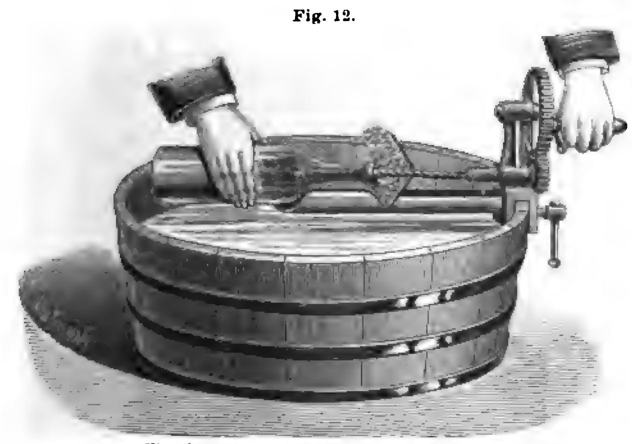
Die meisten Mineralwasserfabriken gehören der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie an, die Anmeldung des Betriebes ist vorgeschrieben, wenn ein Arbeiter gegen Lohn in diesem Betriebe tätig ist. Die Unfallversicherung ist auch notwendig, weil durch springende Glasflaschen immer einmal Verletzungen vorkommen können.

Die unentbehrlichsten Geräte einer Mineralwasserfabrik sind die Spül- und Mischgeräte, sowie die Abfüllvorrichtungen. Dazu kommen die Flaschen sowie die Anlage zur Beförderung der Flaschen vom Spülapparat zum Abfüllhahn. Die wichtigsten Zutaten sind ein gutes, einwandfreies Wasser, chemisch reine Salze, wie sie in jeder Apotheke vorrätig sind, reine, flüssige Kohlensäure sowie für Brauselimonade noch Zucker, Fruchtsäure und Fruchtessenzen.

Da heutzutage der größte Wert auf möglichst keimfreie, reinschmeckende Getränke gelegt wird, sind die Spülvorrichtungen sehr wichtig. Zu verwerfen ist das veraltete Verfahren, die Flaschen mit Schrot zu reinigen. Bleischrot ist schon an sich giftig, dabei meist arsenhaltig, mit vollem Recht ist daher hier und da die Verwendung des Bleischrotes ausdrücklich verboten. Besser geeignet ist Zinnschrot, Porzellanschrot oder grober Sand, nur wird durch Sand die Innenwandung der Flaschen verkratzt und matt. Besser als diese Reinigungsmittel ist eine gute Bürste, die durch heißes Wasser leicht zu reinigen ist.

Für jeden auch nur einigermaßen ansehnlichen Betrieb ist aber eine gute Spülmaschine unentbehrlich. Die einfachste Art besteht aus einer Flaschenbürste, die durch die Bewegung der Hand oder mit Fußbetrieb in Bewegung gesetzt wird (Fig. 12). Die Leistungsfähigkeit dieser Spülgetriebe ist aber sehr gering. Ihr Betrieb erfordert viel Arbeitszeit und -kraft. Ehe man die Flaschen ins Spülgetriebe bringt, muß ein Einweichen der Flaschen vorausgehen, das heißt, man läßt die zu spülenden Flaschen in einem größeren Bottich sich mit Wasser füllen und einige Zeit im Wasser liegen. Vielfach wird diesem Einweichwasser Soda zugesetzt, doch ist zu bedenken, daß Soda aus hartem Wasser Kalksalze fällt, welche die Flaschenwände weißlich trübe machen können. Nie sollte der Arbeiter unterlassen, jede Flasche, die er ins Einweichwasser versenkt, durch Augen und Nase zu prüfen, ob nicht unsaubere oder übelriechende Flüssigkeiten widerrechtlich in die Flasche gefüllt waren. Eine einzige Flasche, in der sich Kienöl- oder Petroleumreste befinden, kann Hunderte von Flaschen im Einweichfaß dauernd unbrauchbar machen. Solche verunreinigte Flaschen sondert man sorgfältig von den übrigen und reinigt sie gelegentlich je nach der Verunreinigung, unappetitliche Flaschen läßt man zerschlagen, damit sie nicht versehentlich wieder in den Betrieb kommen.

Fig. 12.



Flaschenspülvorrichtung mit Handbetrieb.

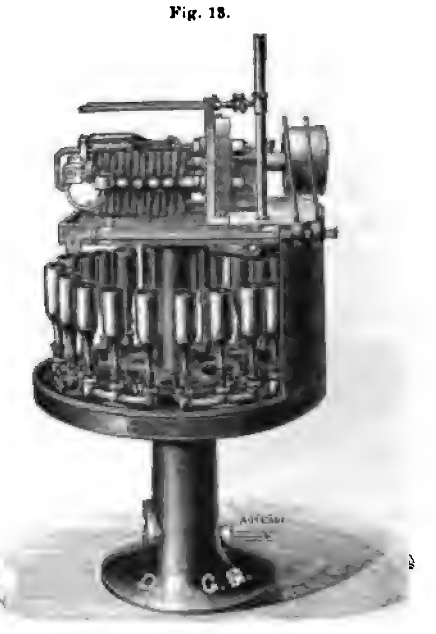
Endlich sollte aber auch im kleinsten Betriebe nicht eine sogenannte Nachspritzdüse fehlen, welche mit einem Gummischlauch leicht an die Wasserleitung oder einen hoch angebrachten Wasserbehälter anzuschließen ist.

Heutzutage ist es aber notwendig für jeden ordnungsmäßigen, mittleren oder größeren Betrieb, eine gute, neuartige Spülmaschine zu beschaffen. Die Geldausgabe lohnt sich, weil viel Arbeit erspart wird. Als außerordentlich zweckmäßig und praktisch erachtet man in erster Linie die Verbindung des Waschapparates mit der Spülmaschine, bezw. die Übereinanderanordnung dieser beiden Apparate. Es wird dadurch nicht nur an Platz gespart, sondern auch die Leistungsfähigkeit ganz erheblich erhöht, da sich die gewaschenen Flaschen erklärlicherweise nach unten bequemer auf die Nachspritzdüsen abstecken lassen,

als wenn der Nachspülapparat seitlich angeordnet ist. Was die Maschine selbst anbetrifft, so weist sie im Bau (Fig. 13) wesentliche Vorteile gegenüber bestehenden ähnlichen Betrieben auf. Der ganze Antriebsmechanismus befindet sich in einem fest abgeschlossenen Gehäuse und läuft vollständig in Öl. Damit nun das Öl an den Lagern nicht austreten kann, ferner auch die Lager und die Wellen sich selbst nach längerem Gebrauch nicht abnutzen und klapprig werden können, wie das bisher immer zu beklagen war, hat man in sehr gut durchdachter Weise die Lager und die Wellenzapfen konisch angeordnet, und zwar so, daß diese von hinten nachstellbar sind. Auf diese Weise muß die Maschine immer tadellos arbeiten.

Der Antrieb der Flaschenbewegung geschieht durch zwangsläufige Kugelräder in geschlossenem Gehäuse, welches ebenfalls eine Zentralschmierung besitzt. Für Flaschen verschiedener Form und Größe ist die Maschine schnell und bequem einzustellen. Das ablaufende Schmutzwasser wird durch die tragende Säule abgeleitet, ohne die untere Spülmaschine zu durchlaufen. Der Spülapparat ist mit 21 Spritzdüsen ausgestattet.

Fig. 13.



Wasch- und Spülmaschine, übereinander angeordnet.

Sobald die nun zu spülenden Flaschen den letzten Rest von Schmutzwasser abgegeben haben, werden sie von innen energisch ausgespült und dann am hinteren verkleideten Teil der Maschine von außen abgekühlt und berieselt. Hierauf werden die Flaschen abgenommen, der Reinigungsprozeß ist beendet.

Die Maschine ist für Rechts- und Linksgang gebaut, es kann also von jeder und nach jeder Richtung gearbeitet werden, wie es gerade die Verhältnisse bedingen. Die Wirkung ist ganz vorzüglich, da die Innenreinigungsbürste sich entgegengesetzt zur Außenbürste bewegt.

Auch an Einweichapparaten für den Großbetrieb sind praktische Neuerungen ausgedacht worden. Viel im Gebrauch ist z. B. der neue Apparat „Roland“. Er besteht in der Hauptsache in einem sechsteiligen Behälter. Dieser ist auf einem massiven gußeisernen Unterbau derartig aufgebaut, daß man am Behälter selbst bei voller Belastung sehr leicht drehen kann. Es wird dies dadurch erreicht, daß der Behälter in seiner Mitte auf einem Spurzapfen ruht und die Rollen eigentlich nur zur Unterstützung dienen (Fig. 14).

Das Getriebe stellt in seinem Bau, wie aus nebenstehender Fig. 14 zu ersehen ist, etwas vollständig Neues dar. Bei allen bisherigen, ähnlichen Zwecken dienenden Apparaten wurden die einzuweichenden Flaschen in die dafür bestimmten Körbe gestellt und diese erst wieder in die Einweichbehälter. Dadurch geht viel Platz verloren, die Arbeit ist umständlich, der Apparat teurer, außerdem sind solche Apparate im Innern schwer zu reinigen.

Alle diese Mißstände sind bei obigem Apparat nicht vorhanden. Der Apparat läßt sich sehr leicht reinigen, weil jeder Abteil einen Behälter für sich bildet. Er hat außer diesem noch einen weiteren Vorteil: Gelangt eine Ölflasche versehentlich in einen Behälter, was öfter vorkommt, so braucht nicht der ganze Apparat ausgepackt zu werden, sondern nur ein Abteil. Die Arbeit braucht nicht unterbrochen zu werden und es findet kein Stillstand im Betriebe statt.

Denjenigen Abteil, welcher sich am nächsten der Waschmaschine befindet, entleert man durch Heben eines Ventils vom Weichwasser, welches in das kleine,

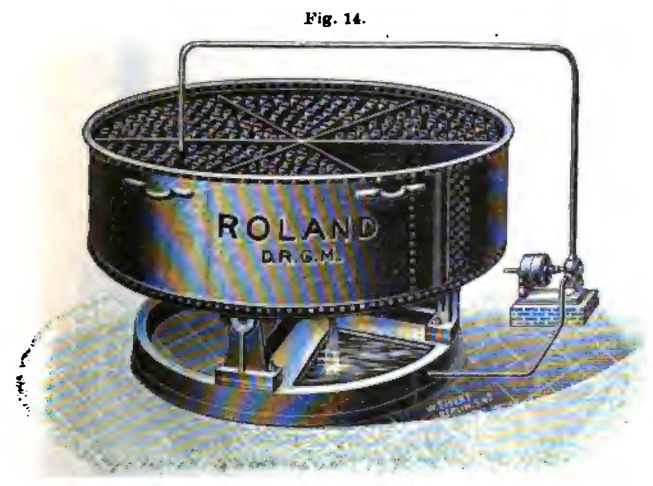
darunter befindliche Sammelbecken fließt. Die stehend geweichten, noch mit Wasser gefüllten Flaschen bringt man dann auf die Waschmaschine. Sind dem einen Abteil alle Flaschen entnommen, so schließt man durch einen Handgriff sofort das Ventil und dreht den Behälter um einen Abteil weiter. Der leere Behälter wird wieder mit Flaschen gefüllt und die Flaschen der nächsten gespült u. s. w.

Der Vorgang ist deshalb so ausführlich beschrieben, weil das Flaschenspülen, wenn es gründlich geschehen soll, eine sehr zeitraubende Arbeit ist und die Löhne dafür einen nicht unwesentlichen Teil der Geschäftsunkosten ausmachen.

Die gespülten Flaschen werden nach der Behandlung mit der Ausspritzdüse in den meisten Betrieben gleich in die Flaschenkasten, in denen sie verladen werden, gestellt und nach der Abfüllvorrichtung geschafft. In größeren Betrieben bedient man sich dazu schmaler Schienengeleise.

Auch die Mischapparate, in denen das Wasser mit Kohlensäure unter hohem Druck gesättigt wird, sind in der letzten Zeit wesentlich vervollkommnet, vor allem hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit. Wenn auch nur wenige Apotheken mit Mineralwasser-Großbetrieben verbunden sind, ist es doch erforderlich, solche neuzeitige Apparate kurz zu beschreiben, weil sie in der Industrie unentbehrlich geworden sind. Es sind eigentlich nur zwei, unter sich aber grundverschiedene Systeme, die zur Anwendung kommen; das schon länger im Gebrauch befindliche „Rührwerk“, auch Mischkessel oder Kurbelapparat genannt, und die neueren „Rieselapparate“. In jene füllt man das Wasser mit oder ohne Mineralsalzzusatz, läßt aber den etwa zehnten Teil des vorhandenen Raumes für die einzulassende, unter Druck stehende Kohlensäure frei, an den Rieselapparaten drückt man das zu sättigende Wasser oben in die Rieselsäule, während die Kohlensäure von unten einströmt. Jene bieten den Vorteil, daß die Bindung der Kohlensäure bei entsprechender Sorgfalt etwas besser ist, mit den Rieselapparaten dagegen läßt sich rascher arbeiten. Beide sind aus stark verzinntem oder versilbertem Kupferblech hergestellt, doch hat man auch Steinguteinsätze, wenn man, wie bei der Schaumweinfabrikation, Metall vermeiden will.

Fig. 14.



Einweichapparat mit getrennten Abteilungen.

Das Sättigen des Wassers im Mischkessel geht folgendermaßen vor sich: Gefäße, in denen z. B. 100 *l* Mineralwasser hergestellt werden sollen, haben meist einen Fassungsraum von 110 *l*, damit Platz für die zuströmende Kohlensäure bleibt. Man füllt das Mischgefäß mit 100 *l* Wasser abzüglich der Menge, die an Lösungen noch hinzugefügt werden. Sollen z. B. die drei verschiedenen Lösungen in der Menge von je 1 *l* zugefügt werden, so verwendet man 97 *l* Wasser, fügt zunächst Lösung I hinzu und sättigt mit $^1/_2$ Atmosphäre Kohlensäure. Dann bläst man den Rest der nicht aufgenommenen Kohlensäure mit der aus dem Wasser verdrängten Luft oben ab, mischt Lösung II hinzu und imprägniert wieder mit $^1/_2$ Atmosphäre Kohlensäure. Ebenso wird nach dem Wiederabblasen der Kohlensäure mit Lösung III verfahren. Endlich wird dann das Wasser mit 4 Atmosphären Kohlensäure fertig gemacht. Wenn das Wasser sorgfältig entlüftet war, was nach dem Imprägnieren mit 4 Atmosphären durch nochmaliges Öffnen des Abblasehahnes

in vollkommenster Weise geschehen ist, dann genügt diese Menge gut gebundener Kohlensäure vollkommen. Viele Mineralwasserfabrikanten aber arbeiten mit einem noch höheren Druck, 6 Atmosphären und darüber, um den Wünschen der Kundschaft nach stark schäumenden Getränken entgegen zu kommen. Das fertige Wasser füllt man dann mit $^1/_2$ Atmosphäre Überdruck in die Flaschen; dieser Überdruck muß jedoch, falls er sich im Laufe der Arbeit vermindert, immer wieder durch eine entsprechende Menge Kohlensäure ergänzt werden. Man pflegt zwei oder drei Mischkessel nebeneinander aufzustellen, um das im soeben entleerten Mischgefäße zurückbleibende Kohlensäuregas zur Sättigung des nächsten, inzwischen mit Wasser gefüllten Zylinders verwenden zu können.

Die Rieselapparate ermöglichen einen ununterbrochenen Betrieb, man kann mit ihnen aber das Wasser immer nur mit einer einzigen Lösung verarbeiten, sie sind daher mehr zur Herstellung der gewöhnlichen Erfrischungsgetränke, weniger zur Bereitung von Heilwässern geeignet. Sollte eine zweite Mineralsalzlösung erforderlich sein, dann müßten die zu füllenden Flaschen mit genau abgeteilten Mengen der betreffenden Lösung II vorgefüllt werden. Die Art und Weise der Handhabung der Rieselapparate zu beschreiben, erübrigt sich, da genaue Gebrauchsanweisungen mit bildlichen Darstellungen von den Fabrikanten der Apparate jederzeit zur Verfügung gestellt werden (Fig. 15 *a* u. 15 *b*).

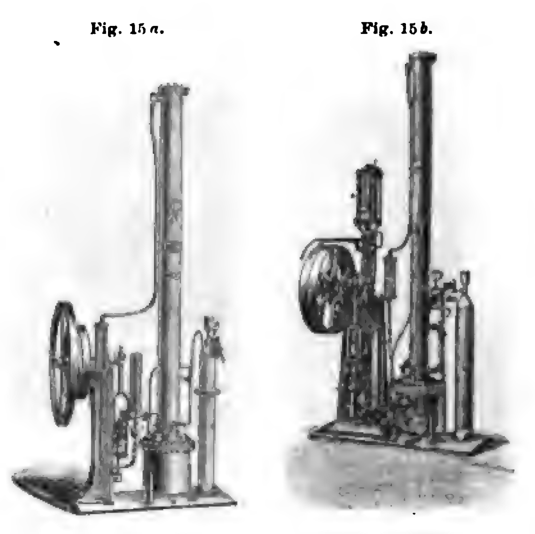


Fig. 15 *a*. Rieselapparat.

Fig. 15 *b*. Rieselapparat mit Wasserentlüftung.

Seit kurzem hat man auch Riesel- und Kurbelapparate zu einem kombinierten System vereingt, das mancherlei Vorteile bietet, vor allem nach der Rieselung eine nochmalige gründliche Sättigung des Wassers mit der Kohlensäure ermöglicht. Von den neuesten Verbesserungen an den Kurbelapparaten wollen wir vor allem folgende Vorrichtung beschreiben

Das Wasser tritt zunächst in einen Glaszylinder, in dem eine fast vollkommene Luftleere hergestellt ist. Beim Durchlaufen des Zylinders ist das Wasser gezwungen, jede Spur von Luft abzugeben und wird nun von der Pumpe durch „Wasserstrahl-Sättiger" in den Mischkessel gefördert, wo eine nochmalige Mischung von Gas und Wasser stattfindet. Durch eine Reguliervorrichtung wird der Gang der Pumpe so beeinflußt, daß der Mischkessel nur noch zwei Drittel gefüllt wird, so daß der Apparat, einmal in Betrieb gesetzt, keine weitere Beaufsichtigung erfordert.

Zur Erzeugung und Erhaltung der Luftleere im Zylinder dient ein Wasserstrahlapparat, welcher von der Druckpumpe gespeist wird, die zu dem Zweck doppelt wirkend ausgeführt ist. Das für den Strahlapparat erforderliche Wasser befindet sich in einem Wasserkasten innerhalb des Pumpenbockes und braucht täglich nur einmal erneuert zu werden (Fig. 16 *a* u. 16 *b*).

Durch Anwendung eines Strahlapparates wird ein doppelter Zweck erfüllt, zunächst dient er als einfachster Ersatz für eine Vakuumluftpumpe, die nur bei sachgemäßer Behandlung eine vollkommene Luftleere erzeugt, ferner wird durch diese Anordnung fast jeder Zutritt von Luft beim Saugen der Pumpe aus der Luftleere unmöglich gemacht, was anderenfalls bei der geringsten Undichtheit an Kolben oder Stopfbüchse unfehlbar eintreten würde. Der Apparat bietet somit Gewähr für ein ausgezeichnet gesättigtes sowie vollkommen entlüftetes Getränk,

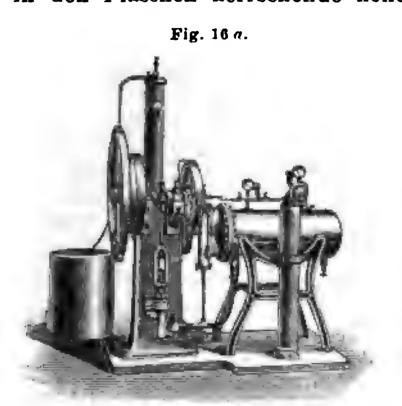
er arbeitet dabei ohne Unterbrechung und ohne den geringsten Verlust von Kohlensäure.

Die Ausführung des Apparates geschieht meist für Kraftbetrieb, und zwar mit fester und loser Riemenscheibe oder für elektrischen Antrieb mittels anmontierten Elektromotors.

Als besonders vorteilhaft ist hierbei die Anwendung des elektrischen Betriebes zu empfehlen, da dieser in bezug auf Bequemlichkeit, Reinlichkeit und Billigkeit von keinem anderen übertroffen werden kann. Durch den direkten Motorantrieb ist eine Transmission überflüssig gemacht und der ganze Anbau besteht in der Herstellung des Leitungsanschlusses. Bei einem Preise von 20 Pfennig für das Kilowatt kostet der Betrieb eine Mark täglich bei voller Beanspruchung.

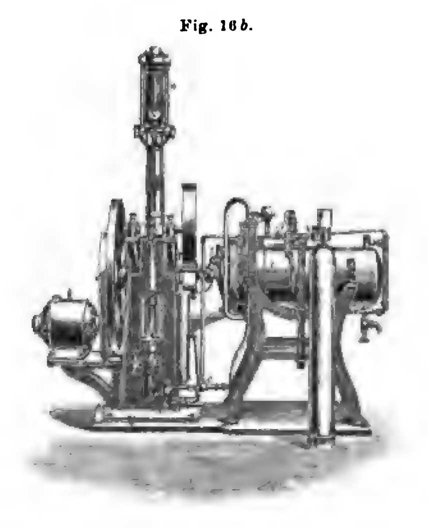
In den bekannten Stahlflaschen befindet sich die flüssige Kohlensäure, die jetzt fast ausschließlich zur Herstellung kohlensäurehaltiger Erfrischungsgetränke verwendet wird, unter sehr hohem Druck: der bei 0° 34 Atmosphären, bei 10° 44, bei 20° 56, bei 30° 70 Atmosphären beträgt. Zu kohlensäurehaltigen Getränken verwendet man aber Kohlensäure von höchstens 6 Atmosphären Druck. Vor Eintritt in die Mischgefäße muß daher der in den Flaschen herrschende hohe Kohlensäuredruck erst herabgemindert werden. Zu diesem Zwecke werden entweder Druckregler, sogenannte Reduzierventile oder Gaskessel, sogenannte Expansionsgefäße verwendet. Schon die an den Stahlflaschen befindlichen Ausströmventile ermöglichen, wenn sie gut sind, einigermaßen eine Regelung des Druckes für die Fabrikation, jedoch sind Druckregler oder Gaskessel unentbehrlich. Wie schon der Name sagt, regelt man mittels des Druckreglers die Ausströmung des Gases derartig, daß ein bestimmter Höchstdruck nicht überschritten werden kann. Dies geschieht dadurch, daß zwei Spiralfedern, die auf einen bestimmten Druck eingestellt werden können, ein Ventil derartig schließen, daß kein Gas mehr ausströmen kann, und es wieder öffnen, wenn der Druck auf eine Membran wieder abnimmt. Der Gaskessel ist gleichsam ein Vorratsgefäß für Kohlensäure von einem bestimmten Druck, die Vorrichtung bietet zugleich den Vorteil, daß sie etwaige Verunreinigungen der Kohlensäure, wie Schmierölreste, zurückhält. Diese Druckregler oder Gaskessel werden zwischen Kohlensäureflasche und Mischgefäß, sei es Kurbel- oder Rieselwerk, mittels Röhrenleitung eingeschaltet, der Druckregler wird gleich an den Ausgangsstutzen der Stahlflasche angebracht.

Fig. 16 a.



Rieselapparat mit Rührwerk verbunden.

Fig. 16 b.



Rieselapparat mit Rührwerk neuester Bauart.

Die Kohlensäure selbst wird von älteren Fabriken durchwegs tadellos rein in den Handel gebracht. Man unterscheidet natürliche und künstliche Kohlensäure. Jene aus der Kohlensäure, die Mineralquellen oder trockenen Gasquellen entströmt, verdichtet, enthält zuweilen größere Menge Luft als Verunreinigung, künst-

liche, die meist aus Koks hergestellt wird, kann auch andere, lästigere Nebengase enthalten: Schwefelwasserstoff, Kohlenoxysulfid, Kohlenoxyd u. s. w. Der Luftgehalt in flüssiger Kohlensäure sollte 0·5% nie überschreiten. Stark lufthaltige Kohlensäure wird vom Wasser nur schwer aufgenommen. Die damit hergestellten Getränke entwickeln die Kohlensäure feinblasig aus der Flüssigkeit heraus, nicht großperlig am Glase, wie bei guter Kohlensäure. Bei lufthaltiger Kohlensäure werden die Getränke auch sehr bald schal. Auf Luftgehalt prüft man die Kohlensäure, indem man eine abgemessene Menge des Gases von Kalilauge absorbieren läßt, der Rest ist die Luftmenge. Die oben erwähnten verunreinigenden Gase kann man meist schon durch den Geruch wahrnehmen, sonst aber durch die bekannten Reagenzien nachweisen. Manche Verunreinigungen zeigen sich erst im Rest des Flascheninhaltes, zu ihrem Nachweis muß man die Flasche wagrecht legen, und so der flüssigen Kohlensäure Proben entnehmen. Ein sehr bequemes Verfahren, flüssige Kohlensäure auf ihre Reinheit zu untersuchen, ist auch die Entnahme in Schneeform aus der wagrecht liegenden Flasche. Man läßt die Kohlensäure in ein kleines Leinensäckchen strömen und schüttet den Kohlensäureschnee auf reines Wasser. Beim Verdunsten lassen sich lästige Nebengerüche nicht nur durch den Geruchsinn wahrnehmen, sondern sich chemisch nachweisen, indem man die Reagenzien, z. B. Bleiacetat, Palladiumammoniumchlorür, tropfenweise auf das über das Glas gelegte Fließpapier bringt. Etwaige Schmierölrestchen sieht man auf dem Wasser schwimmen. Im großen und ganzen kommen Verunreinigungen der flüssigen Kohlensäure selten vor, sie können aber, wenn sie wirklich einmal vorkommen, großen Schaden zur Folge haben.

Das Wasser, das zur Herstellung von Erfrischungsgetränken verwendet wird, soll auf jeden Fall den Anforderungen entsprechen, die an ein einwandfreies Trinkwasser gestellt werden. Für Heilwässer und analysengetreue Nachbildungen natürlicher Mineralwässer muß destilliertes Wasser verwendet werden. In einigen östlichen Provinzen Preußens bestand einige Zeit lang die Verfügung, daß auch zu Erfrischungsgetränken nur destilliertes Wasser verwendet werden dürfe, diese Vorschrift ist aber inzwischen dahin abgeändert, daß der Regierungspräsident auch die Verwendung anderen, chemisch und bakteriologisch einwandfreien Wassers gestatten kann. Städtische Wasserversorgungsanlagen liefern meist auch ein derartig reines, vor allem nahezu keimfreies Wasser, gegen dessen Verwendung triftige Gründe nicht vorliegen. Es ist aber auf alle Fälle gut, die genaue Zusammensetzung eines Leitungs- oder Brunnenwassers genau zu kennen, um die darin enthaltenen Mineralsalze, z. B. Calcium- und Magnesiumkarbonat, von den vorgeschriebenen Mengen einer bestimmten Vorschrift abziehen zu können. Destilliertes Wasser hat den Nachteil, daß ihm der sogenannte Blasengeschmack anhaftet, der bei Erfrischungsgetränken sich lästig bemerkbar macht. Man entfernt ihn, indem man das destillierte Wasser durch Steingutzylinder rieseln läßt, die man mit abwechselnden, öfters zu erneuernden Schichten Kies und Holzkohlen beschickt. Neuerdings sind auch an den Destillierblasen selbst Vorrichtungen angebracht, mit deren Hilfe man ein geruch- und geschmackfreies Destillat erzielen kann. Die in Apotheken noch vorhandenen Destillierblasen nach BEINDORFscher Art sind zur Gewinnung von destilliertem Wasser nicht zu gebrauchen, da sie nur geringe Ausbeute ermöglichen und das Destillat stets den erwähnten Blasengeschmack zeigt. Vortrefflich arbeiten die neuerdings eingeführten Destillierapparate, die, wenn sie recht viel schaffen sollen, für Dampfheizung eingerichtet sind. Bei den kleineren mit Kohlenfeuerung ist der Grundsatz durchgeführt, möglichst kleine Wassermengen mit einer möglichst großen Heizfläche in Berührung zu bringen. Besonders wichtig sind auch die Vorrichtungen, die es ermöglichen, das heiß nach oben steigende Kühlwasser gleich wieder zur Speisung der Blase zu verwenden.

Soll das Wasser bei der Sättigung rasch und reichlich Kohlensäure aufnehmen, so muß es kühl sein. Warmes destilliertes oder Leitungswasser muß man daher erst auf eine günstige Temperatur abkühlen; dies geschieht meist, indem man es

durch zinnerne Kühlschlangen leitet, die in einem mit Eis und Wasser zu füllenden Behälter liegen. Über die Lösungsfähigkeit der Kohlensäure im Wasser gibt folgende Aufstellung näheren Aufschluß:

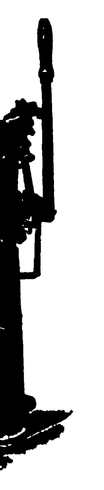
Bei gewöhnlichem Atmosphärendruck löst:

1 Vol. Wasser bei	0°	. . . . 1·7669	Vol. Kohlensäure
1 „ „ „	5°	. . . . 1·4497	„ „
1 „ „ „	10°	. . . . 1·1847	„ „
1 „ „ „	15°	. . . . 1·0020	„ „
1 „ „ „	20°	. . . . 0·9014	„ „

Unter einem Druck von	bei 0°	bei 12·4°
1 Atm. wird aufgenommen:	1·79 Vol. Kohlensäure	1·086 Vol. Kohlensäure
5 „ „ „	8·65 „ „	5·15 „ „
10 „ „ „	16·03 „ „	9·96 „ „

Wasser über 15° sollte nicht zur Fabrikation verwendet, sondern vorher abgekühlt werden, es ist durchaus nicht schwierig, die Kühlvorrichtungen so anzulegen, daß auch im warmen Sommer das Wasser bei einer gleichmäßigen Temperatur von 12° verarbeitet wird.

Fig. 17.



Abfüllapparat.

Von den Salzen ist schon kurz gesprochen worden. Sie sollen von der Reinheit sein, wie es das Arzneibuch vorschreibt, ebenso die zu Limonaden verwendeten Fruchtsäuren. Über diejenigen Salze, die nicht in das Arzneibuch aufgenommen sind, findet man Angaben über Reinheit sowie Untersuchungsverfahren in den bekannten Ergänzungsbüchern. Von den gewöhnlichen kohlensäurehaltigen Salzlösungen stellt man größere Mengen, 50 und auch 100 Liter her und bewahrt sie meist in großen Steintöpfen auf. Auch Glasballons, die man mit einer guten Hebervorrichtung versehen hat, sind dazu geeignet. Vor allem verwendet man die Glasballons gern zur Aufbewahrung der bereits filtrierten Salzlösung. Immerhin sollte man hiervon aber nur so viel Vorrat haben, wie für einige Tage ausreicht, da in der Salzlösung eine rasche Vermehrung der vorhandenen Bakterien stattfindet und die Getränke möglichst frei auch von harmlosen Wasserbakterien sein sollen. Wenn öfters Kurbrunnen angefertigt werden, so empfiehlt sich ein Vorrätighalten der verschiedenen Salzlösungen nach bestimmten Lösungsverhältnissen und es sei hier bemerkt, daß die Analysen der Heilwässer, wie sie in größeren Werken angegeben werden, auf wasserfreie Salze berechnet sind. Nur bei Eisen- und Manganvitriol ist das kristallisierte Salz gemeint.

Da das kunstgerechte Abfüllen stark kohlensäurehaltiger Getränke eine schwierige und zeitraubende Arbeit ist, sollte man Abfüllapparate nur von neuester Art und kräftigem Bau auswählen, mit den älteren umständlichen Messinghähnen arbeitet man viel zu schwerfällig. Jeder Abfüllapparat muß mit einer Entlüftungsvorrichtung versehen sein, durch die es ermöglicht wird, die sich beim Füllen im Flaschenhals ansammelnde Luft zu entfernen. An keinem Apparate sollte auch die sich selbsttätig schließende Schutzvorrichtung fehlen, da das Zerspringen von Flaschen meist gerade beim Abfüllen eintritt. An den neuen Apparaten ist auch gleich eine Saftmeßvorrichtung für die Herstellung von Limonade angebracht und die Verbindung so angeordnet, daß der Sirup nach der Wasserfüllung zugeführt wird (Fig. 17).

Die Flaschen. Korkflaschen sind jetzt nur noch wenig im Gebrauch, sondern meist solche mit Patentverschluß. Die besten haben Hebelverschlüsse und werden durch Gummischeiben gedichtet. Diese Gummischeiben müssen stets sauber gehalten und öfters erneuert werden. Besondere Vorteile bieten auch einfach gebaute

Syphons; sie haben vor allem den Vorzug, daß sie nicht unerlaubterweise mit anderen Flüssigkeiten gefüllt werden können, wie das mit gewöhnlichen Patentflaschen vielfach geschieht.

Erfrischungsgetränke.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß das Wasser von Niederselters, das vorwiegend Natriumchlorid und Natriumbikarbonat enthält, als Erfrischungsgetränk der herrschenden Geschmacksrichtung entspricht. Wenn man ein derartiges Erfrischungsgetränk herstellen will, wird man gut tun, die dem „Selters" entsprechenden Verhältniszahlen der Salz- und Bikarbonatmenge zu wählen. Große Genauigkeit ist dabei nicht nötig, da das Apollinariswasser, das eine etwas andere Zusammensetzung hat, ebenfalls sehr begehrt ist. Bei einem Leitungswasser von geringer Härte ist unbedingt nötig, Kalk- und Magnesiasalze zuzusetzen. Besonders empfehlenswert ist folgende einfache Vorschrift zu einem Erfrischungsgetränk, einem sogenannten Tafelwasser:

Auf 100 *l*: 150 *g* Natriumchlorid
200 *g* Natriumbikarbonat.

Statt 200 *g* Bikarbonat kann man auch rund 350 *g* kristallisiertes Natriumkarbonat nehmen. Diese Menge löst sich mit dem Natriumchlorid leicht zu 1 *l* Salzlösung, auf jedes Mischgefäß von 100 *l* kommt also einfach 1 *l* Salzlösung. Die Vorschrift des Allgemeinen Verbandes Deutscher Mineralwasser-Fabrikanten zu „Kosmos-Tafelwasser" lautet: Zur Herstellung des Tafelwassers werden zwei getrennte Salzlösungen verwendet, Lösung I wird hergestellt aus 2 *kg* kristallisiertem kohlensauren Natrium, 1 *kg* Natriumchlorid, 0·16 *kg* kristallisiertem schwefelsauren Natrium auf 10 *l* Lösung. Lösung II aus 0·85 *kg* kristallisiertem Chlormagnesium und 0·5 *kg* kristallisiertem Chlorcalcium auf 20 *l* Lösung. Beide Lösungen sind zu filtrieren, und von Lösung I verwendet man 1 *l*, von Lösung II 2 *l*.

Man hat früher auch noch andere Salze, wie Kaliumbikarbonat, Natriumphosphat u. s. w. zu Erfrischungsgetränken verwendet, ist aber sehr bald wieder davon abgekommen.

Will man künstliche Tafelwasser „nach Art" eines natürlichen Vorbildes herstellen, so verwendet man nur die wichtigsten Salze in abgerundeter Menge. So würde die Vorschrift zu 100 *l* Tafelwasser „nach Art des Biliner" lauten: Lösung I reines kristallisiertes Natriumkarbonat 1000 *g*, kristallisiertes Natriumsulfat 95 *g*, Kaliumsulfat 20 *g*, Natriumsilikat 9 *g*, Wasser: 2000 *g*. Lösung II: reines, kristallisiertes Calciumchlorid 80 *g*, Wasser 500 *g*. Lösung III: Magnesiumsulfat 45 *g*, Wasser 500 *g*. Man vergleiche diese Zahlen mit der weiter unten aufgeführten genauen Analyse der „Biliner Josefsquelle".

Von Analysen bekannter Heilquellen wollen wir der Kürze halber nur drei anführen, und zwar auf wasserhaltige Salze berechnet. Im übrigen muß auf das schon erwähnte ausführliche Werk HIRSCH-SIEDLERS „Die Fabrikation der künstlichen Mineralwässer" hingewiesen werden.

Emser Kränchen (nach FRESENIUS 1871) auf 100 *l*: I. Lösung: Wasser 1000 *g*, Natr. jodat. 0·002 *g*, Natr. bromat. 0·034 *g*, Natr. phosph. cryst. 0·407 *g*, Natr. silicicum 10·113 *g*, Natr. sulf. cryst. 7·130 *g*, Natr. chlorat. 51·723 *g*, Natr. carb. cryst. 467·920 *g*. — II. Lösung: Wasser 500 *g*, Aluminiumchlorid 0·013 *g*, Bar. chlor. cryst. 0·121 *g*, Stront. chlorat. cryst. 0·321 *g*, Calc. chlor. cryst. 32·731 *g*, Magnes. chlor. cryst. 32·845 *g*. — III. Lösung: Wasser 500 *g*, Lithium carbon. 0·254, 6·052 *g*, Ferrum sulf. cryst. 0·345 *g*, Mangan. sulf. cryst. 0·242 *g*, 25% Salzsäure 24·276 *g*.

Biliner auf 100 *l*: I. Lösung: Natrium phosphoricum 0·9101 *g*, Natrium silicicum 9·3980 *g*, Kalium sulfuricum 22·278 *g*, Natrium sulfuricum 95·591 *g*, Natrium carbonicum cryst. 948·849 *g*. — II. Lösung: Strontium chloratum 0·165 *g*, Calcium carbonicum 7·888 *g*, Calc. chlor. cryst. 71·939. — III. Lösung: Alumen

1·707 *g*, Magnesium sulfuricum 45·562 *g*. — IV. Lösung: Ferrum sulfuricum 0·281 *g*, Acidum sulfuricum dilut. 36·978 *g*.

Fachinger auf 100 *l*: I. Lösung: Natrium jodatum 0·001 *g*, Natrium bromatum 0·024 *g*, Borax cryst. 0·054 *g*, Ammonium chloratum 0·152 *g*, Natrium nitricum 0·096 *g*, Natrium silicicum 5·185 *g*, Kalium carbonicum 7·478 *g*, Natrium carbonicum cryst. 823·066 *g*. — II. Lösung: Baryum chloratum cryst. 0·036 *g*, Strontium chloratum cryst. 0·548 *g*, Magnesium chloratum cryst. 17·929 *g*, Calcium chloratum cryst. 95·639 *g*. — III. Lösung: Magnesium sulfuricum 4·439 *g*, Magnesium carb. cryst. 47·697 *g*. — IV. Lösung: Lithium carbonic. 0·454 *g*, Acidum hydrochloricum pur. 25% 12·041 *g*, Ferrum sulfuricum 0·906 *g*, Manganum sulfuric. 1·229 *g*.

Künstliche Heilwässer nach Magistralformeln.

Bitterwasser nach Dr. Meyer auf 100 *l*: Magnes. sulfur. cryst. 6000 *g*, Natr. sulfur. cryst. 1500 *g*, Natrium carbonic. cryst. 1000 *g* auf 20 *l* Lösung, die man filtriert.

Bromwasser nach Dr. Erlenmeyer auf 10 *l*: Kal. bromatum 60 *g*, Natrium 60 *g*, Ammon. 30 *g*, Natr. chloratum 100 *g* auf 10 *l* Lösung, die man filtriert.

Lithiumwasser auf 100 *l*: Lithium carbonic. 200 *g*, in 2 *l* Wasser zu verteilen.

Nervenstärkendes Eisenwasser auf 100 *l*: Ferr. pyrophosphoric. c. Ammon. citr. 6·0 *g*, Kalium bromat. 4·0 *g*, Ammonium brom. 2·0 *g*, Natr. bromat. 4·0 auf 1 *l* Lösung.

Bem.: Wird auch bisweilen konzentriert angefertigt und eßlöffelweise genommen.

Pyrophosphorsaures Eisenwasser auf 100 *l*: Ferr. pyrophosphor. 30 *g*, Natr. pyrophosphor. cryst. 112 *g*, Natr. chlorat. 50 *g* auf 2 *l* Lösung.

Salizylsaures Natriumwasser auf 100 *l*: Natrium salicylicum 100 *g* auf 1 *l* Lösung.

Kohlensaures Magnesiawasser nach Dr. Vetter enthält im Liter 16·667 *g* CO_3Mg.

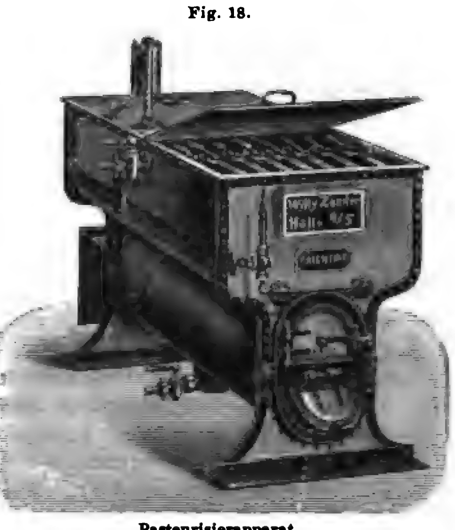
Brauselimonaden und verwandte Erfrischungsgetränke.

Da Mischungen von echten Fruchtsäften mit kohlensäurehaltigem Wasser durch Ausscheidung der Pektinstoffe und anderweitige Zersetzungen bald trübe werden, verwendet man meist künstliche Fruchtsirupe, sogenannte Brauselimonadensirupe, zu haltbaren Brauselimonaden. Diesen Sirup stellt man aus einer Zuckerlösung (60 = 100), dem sogenannten Grundsirup, ferner Fruchtaroma, Fruchtsäure, unschädlichen Farbstoffen her, meist unter Zusatz eines Schaummittels. Geblauter Zucker darf nicht verwendet werden, nur ungeblaute Raffinade oder bester Kristallzucker; als Fruchtsäurelösung empfiehlt sich ein Gemisch aus 2 T. Weinsäure und 1 T. Zitronensäure, 4 *l* Lösung sollen 1 *kg* Fruchtsäure enthalten. Am wohlschmeckendsten ist eine Limonade mit 0·1—0·3 Fruchtsäuregehalt. Als Färbemittel dienen sogenannte Genußfarben, wie sie Konditore, Likörfabrikanten verwenden, meist Azofarbstoffe. Für Rot etwa Ponceau RR, für Gelb Echtgelb, auch Säuregelb genannt, für Grün Äthylgrün, doch muß dieses mit viel Gelb erst abgetönt werden. Man hält die Farben in 2—4% Lösung vorrätig. Die Stärke der Fruchtessenzen wird meist vom Fabrikanten angegeben. Ein Brauselimonadensaft wird etwa folgende Zusammensetzung haben: Grundsirup 10 *kg*, Fruchtessenz, je nach Stärke 50—100 *ccm*, Farblösung 15—50 *ccm*, Fruchtsäurelösung 100—200 *ccm*, ev. Schaummittel 10 *ccm*.

Auch die den Brauselimonaden nahe verwandten Bierersatz- und anderen sog. alkoholfreien Getränke mit allerlei Phantasienamen sind von einer ähnlichen Zusammensetzung, da die Aromabestandteile meist von derselben Ergiebigkeit sind wie die Fruchtessenzen. In den Handel kommen auch Brauselimonaden extrakte, die Fruchtessenz, Fruchtsäure, Farblösung und Schaummittel enthalten, denen also nur eine bestimmte Menge Zuckerlösung zugesetzt zu werden braucht. Große Vorräte sollte man von diesen Extrakten nicht halten, da die aromatischen Frucht-

essenzen durch die Fruchtsäure nach und nach zersetzt werden. Von den Limonadensirupen verwendet man 40 *g* (25 *ccm*) auf eine Flasche von $^1/_3$ *l* Inhalt. Man füllt den Sirup mit Hilfe von Saftverteilern in die Flaschen, füllt mit 2 bis 3 Atmosphären Kohlensäure gesättigtem, völlig salzfreiem Wasser die Flaschen voll. Die neuen Abfüllapparate ermöglichen eine noch bequemere und bessere Art der Brauselimonadenbereitung.

Fig. 18.



Pasteurisierapparat.

Will man echte Fruchtsirupe, Fruchtsäfte oder Fruchtauszüge mit kohlensäurehaltigem Wasser imprägnieren, so ist es nötig, die Flaschen zu pasteurisieren, wenn die Getränke haltbar sein sollen. Diese Pasteurisierapparate (Fig. 18) hat man in verschiedenen Größen; die Fabriken, die kohlensäurehaltige Apfelsäfte verarbeiten, bedürfen sehr umfangreicher Vorrichtungen zum Pasteurisieren. Für Betriebe mittleren Umfangs gibt es ausgezeichnete kleine Pasteurisierapparate, die auch bei Bier und Fruchtsäften Verwendung finden.

W. Lohmann.

Mineralweiß ist Schwerspatpulver oder künstliches Baryumsulfat (Barytweiß, Blanc fixe).

Kochs.

Minette ist ein mit Kalkverbindungen vermengter Roteisenstein (s. d.).

Kochs.

Mineuranämie s. Anchylostomiasis.

Minim (min.), kleinstes Gewicht, in England = 0·91 *grains* = 0·059 *ccm*, in Amerika = 0·95 *g* = 0·0616 *ccm*. — S. auch Gewichte und Hohlmaße.

Minimum, das Kleinste, und Maximum, das Größte, werden in der Mathematik, der Physik, der Technologie, die untere und obere Grenze des möglichen Maßes einer Masse, einer Bewegung, einer Arbeitsleistung genannt, z. B. der Teilbarkeit, des kleinsten Winkels der Ablenkung des Lichtes bei prismatischer Brechung, der niedrigsten und höchsten Lufttemperatur während eines Tages, der höchsten erreichbaren Hitzegrade, der Leistungsfähigkeit von Maschinen aller Art, der größten Geschwindigkeit von Geschossen, Fahrzeugen, der Annäherung der Gestirne untereinander während ihrer elliptischen oder exzentrischen Bahnen, der Dosen stark wirkender Medikamente u. s. w.

Gänge.

Minimum- und Maximumthermometer zeigen an, welches die höchste Temperatur und welches die niedrigste innerhalb eines bestimmten Zeitraumes gewesen ist. — S. Thermometer.

Minium (Ph. plque.), Plumbum superoxydatum rubrum, Mennige. Ein rotes, schweres, in Wasser oder Weingeist unlösliches Pulver, welches sich beim Erhitzen dunkel färbt, beim Erkalten aber wieder die ursprüngliche Farbe annimmt. Mit Salpetersäure übergossen, scheidet es ein braunschwarzes Pulver (Bleidioxyd) ab, während sich ein Teil als Bleinitrat auflöst; wird jedoch Zucker oder Oxalsäure der Mischung beigegeben, so löst sich das Ganze zu einer farblosen Flüssigkeit auf: $Pb_3O_4 + C_2O_4H_2 + 6NO_3H = 2CO_2 + 4H_2O + 3(NO_3)_2Pb$. Mit Salzsäure erwärmt, gibt die Mennige unter Entbindung von Chlorgas eine farblose Lösung, aus der beim Erkalten Chlorblei in weißen Kristallen sich aus-

scheidet. Auf Kohle vor dem Lötrohr liefert die Mennige ein weißes, dehnbares Metallkorn nebst gelbem Beschlag.

Formel: Pb_3O_4 oder basischere Verbindungen wie Pb_4O_5, Pb_5O_6, welche als Salze der hypothetischen Orthobleisäure PbO_4H_4 aufzufassen sind, so also

$$Pb_3O_4 = PbO_4Pb_2, \quad Pb_4O_5 \text{ als } PbO_4Pb_2 + PbO \text{ u. s. w.}$$

Gewinnung: In besonderen Brennereien durch Rösten von metallischem Blei oder gelbem Bleioxyd (Massicot) unter Umrühren bei Luftzutritt in Muffelöfen, wobei man besonders auf genaue Temperaturregulierung achten muß, da über 550° C die Mennige bereits wieder zerstört wird. Man gibt auch wohl der Bleiglätte zuvor einen Zusatz von Bleinitrat. Eine eigene Sorte Mennige von schönem Farbenton wird durch Glühen des kohlensauren Bleies gewonnen (Pariserrot, Orangemennige).

Prüfung: 2·5 *g* Mennige werden mit 0·5 *g* Oxalsäure verrieben; das Gemenge wird langsam in 10 *ccm* heiße Salpetersäure eingetragen und mit 25 *ccm* siedendem Wasser vermischt. Es soll klare Lösung erfolgen oder höchstens ein Rückstand von 0·035 = 1·4% verbleiben. (Rückstand: Ziegelmehl, Eisenocker, Bolus u. dergl.) Beim Übergießen der Mennige mit der Salpetersäure darf sich kein Aufbrausen bemerklich machen (Bleikarbonat). Mit heißem Wasser geschüttelt, darf die Mennige nichts Lösliches (Bleinitrat u. dergl) abgeben, so daß das Filtrat beim Verdampfen keinen Rückstand hinterläßt.

Fremde Metalle finden sich selten in der Mennige, da sie ihrer Verwendung zu Bleiglas im Wege stehen (zufolge der durch sie erzeugten Färbungen). Will man auf sie prüfen, so erwärme man die Mennige mit verdünnter Schwefelsäure und übersättige das Filtrat mit Ammoniak; Bläuung verrät dann Kupfer, ein brauner Niederschlag Eisen.

Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Mittel.

Gebrauch: Zu Emplastrum fuscum; technisch als Malerfarbe, besonders als Eisenanstrich zur Grundierung sowie zur Herstellung von Bleiglas und Bleiglasuren.

G. KASSNER.

Mio-Mio, Nio, heißt in Uruguay die Komposite Baccharis cordifolia LAM. (s. d.). Das Kraut wächst auf Weideplätzen, und das Vieh bekommt nach dem Genusse gefährliche drastische Zustände, welche oft tödlich enden.

Miocän. Durch LYELL eingeführte Bezeichnung der mittleren Abteilung der Tertiärformation, welche nach DESHAYES durch einen mäßigen Gehalt an heute noch lebenden Molluskenarten gekennzeichnet ist, während das Eocän nur wenige, das Pliocän hingegen viele derselben birgt.

HOERNES.

Miesis (μειόω verkleinere) ist Pupillenverengerung, der Gegensatz zu Mydriasis (s. d.).

Miq. = FRIEDRICH ANTON WILHELM MIQUEL, geb. am 24. Oktober 1811 zu Neuenhaus in Hannover, studierte in Groningen, promovierte 1833, wurde Hospitalarzt zu Amsterdam, 1835, als Nachfolger DE VRISEs, Lektor der Botanik an der klinischen Schule in Rotterdam, 1846 Professor am Athenaeum illustre zu Amsterdam, 1859 an der Universität Utrecht, 1862 Direktor des Reichsherbariums in Leyden; starb daselbst am 23. Jänner 1871.

R. MÜLLER.

Mirabellen s. Pflaumen.

Mirabilis, Gattung der Nyctaginaceae. Kräuter mit fleischiger, oft knollig verdickter Wurzel, gegenständigen ganzrandigen Blättern und meist purpurnen Blüten in reichen Infloreszenzen. Jede einzelne oder eine Gruppe (2—10) von Blüten ist von einer glockigen Hülle umgeben. Meist amerikanische Arten, von denen einige als Zierpflanzen gezogen werden.

M. Jalapa L., Wunderblume, ist fast kahl, die Blüten sind gestielt, gehäuft, ihre Korolle 6mal länger als die Hülle.

M. longiflora L. ist klebrig-weichhaarig, die Blüten sitzend, ihre Röhre fast 15 *cm* lang.

Diese beiden aus Mexiko stammenden Arten galten ursprünglich für die Mutterpflanzen der Jalapa. Später kamen ihre Wurzeln als Radix Nyctaginis und als Metalista (s. d.) in den Handel.

M. dichotoma L. wird in Mexiko und Westindien ebenfalls als Abführmittel benützt. M.

Mirabilit ist das als Mineral vorkommende wasserhaltige Natriumsulfat.

Mirakulopräparate von HAHN bestehen aus Mirakulobalsam (verdünnte Capsicumtinktur), Mirakulobitterelixier, Mirakulopillen (Aloëpillen) und einer Mirakuloinjektion (Zinksulfatlösung mit Opiumtinktur). KOCHS.

Mirametall ist eine Kupferlegierung, bestehend aus 74·8 T. Kupfer, 0·6 T. Zink, 16·3 T. Blei, 0·9 T. Zinn, 0·35 T. Eisen, 0·25 T. Nickel und 6·8 T. Antimon. KOCHS.

Mirb. = CHARLES FRANÇOIS BRISSEAU-MIRBEL, einer der namhaftesten Pflanzenanatomen und -physiologen seiner Zeit, geb. am 27. März 1776 zu Paris, widmete sich erst der Malerei, später der Botanik, wurde 1808 Mitglied der Akademie der Wissenschaften, bald darauf Professor der Botanik an der Universität, 1829 am Musée d'histoire naturelle. Er starb am 12. September 1854 zu Championnet bei Paris. R. MÜLLER.

Mirbanessenz, Mirbanöl = Nitrobenzol. BECKSTROEM.

Mirmol (Dr. RANELLETTI-Rom) ist eine 10%ige Lösung von 0·3 T. Phenol in 100 T. Formalin, die als Wundantiseptikum bei Krebs etc. Anwendung finden soll. Identisch damit dürfte vielleicht Mirmolo sein, ein zu Einspritzungen bei Krebs empfohlenes Gemisch aus Alkohol, Wasser und 16% Formaldehyd. Infolge seiner Reizwirkungen soll es sich nicht bewährt haben. ZERNIK.

Mirus A., geb. 1822 in Berka, widmete sich 1841 der Pharmazie, studierte zu Jena und absolvierte 1847 das Staatsexamen; 1851 promovierte er zum Doctor phil. und übernahm die Hofapotheke in Jena. 1868 wurde er in das Direktorium des Norddeutschen Apothekervereins gewählt, gehörte auch zu der Kommission zur Bearbeitung der Pharmacopoea germanica und war Mitglied der Prüfungskommission an der Universität Jena. BERENDES.

Misandrie (ἀνήρ Mann), Männerscheu, s. Misanthropie. SORGER.

Misanthropie (μισέω hasse, verabscheue; ἄνθρωπος Mensch), Menschenscheu, ist ein häufiges Symptom bei verschiedenen Geistesstörungen, darunter besonders bei Trübsinn (Melancholie) und Verfolgungswahn (Paranoia). Wähnen sich die Kranken, sei es durch Halluzinationen oder sei es durch allerhand ihnen als bedeutungsvoll vorkommende Zeichen von Männern verspottet, dann meiden sie das männliche Geschlecht (Misandrie); leiten sie aber die Beeinträchtigungen vom weiblichen Geschlechte her, dann verabscheuen sie dieses (Misogynie). — Verkehrte Erziehung und verschrobene Religiosität können dabei als unterstützende Momente Geltung finden. SORGER.

Mischanthus, Gattung der Gramineae, Gruppe Andropogoneae;

M. sinensis ANDERS. (Eulalia japonica TRIN.) wird in China und Japan zu Besen verarbeitet (Kew Bull., 1894). v. DALLA TORRE.

Mischfarben s. Gesichtsempfindung.

Mischinfektionen nennt man jene infektiösen Erkrankungen, an welchen mehrere Krankheitserreger gleichzeitig beteiligt sind. So sind manche Eiterungen sowohl durch Streptokokken wie durch Staphylokokken bedingt, oder gehen mit der Lungentuberkulose gleichzeitige Eiterungsprozesse einher, die durch Strepto-

kokken hervorgerufen sind. Im allgemeinen sind die Mischinfektionen von schwererem Verlauf als die einfachen Infektionen. P. Th. Müller.

Mischpfeffer s. Ölkuchen.

Miselsucht (miser), veraltete Bezeichnung für Aussatz, auch für Hypochondrie.

Miserere bezeichnet den in Wahrheit höchst elenden Zustand, welcher infolge von Darmverschließung (s. Ileus und Invagination) auftritt und im Kotbrechen seinen Höhepunkt erreicht.

Misogynie (γυνή Weib), Weiberhaß, s. Misanthropie. Sorger.

Misopaedie (παιδίον Kind) ist die Abneigung gegen Kinder, welche zu ihrer Mißhandlung führt.

Mispeln sind die Steinfrüchte von Mespilus germanica L. (s. d.). Ihr festes, wenig saftiges, weißliches Fruchtfleisch wird durch Lagern teigig, braun, von säuerlich-süßem und zugleich mehligem Geschmack. Es umschließt 5 Steinkerne.

Welsche Mispeln stammen von Mespilus Azarolus L. Sie haben nur 2—3 Steinkerne.

Japanische Mispeln stammen von Eriobotrya japonica Lándl. Sie sind in Größe und Farbe den Aprikosen ähnlich, haben ein häutiges Endokarp und mehrere große, eckige Samen.

Mispickel, Arsenkies, Rhombisches Mineral, $FeS . AsS_2$; grau; es dient zur Arsenbereitung. Doelter.

Mißbildungen nennt man jene Abweichungen des normalen Körperbaues bei Menschen und Tieren, die während der Entwicklung im Mutterleibe zustande kommen. Man unterscheidet sie im allgemeinen als Exzeß- und Defektmißbildungen, je nachdem die normalen Verhältnisse der Größe, Zahl und des Zusammenhanges überschritten oder nicht erreicht werden.

Bei den Pflanzen treten nicht selten Mißbildungen an sonst ganz gesunden Individuen auf, über deren Ursprung man keinerlei Ursachen angeben kann. Sie erscheinen manchmal spontan als Variation und sind oft vererbbar; häufig spielt auch die Bodenbeschaffenheit, Feuchtigkeit, Reichtum und Armut an Nahrungsstoffen u. s. w. eine wichtige Rolle. Auch beschnittene Pflanzen neigen noch sehr stark zur Bildung von Monstrositäten, indem durch die reichere Ernährung eine üppigere Entwicklung der noch vorhandenen Organe und Pflanzenteile eintritt, welche Bildungen als Hypertrophien bezeichnet werden; alle einschlägigen Bildungen aber werden in bezug auf ihre Gestaltung in dem Wissenszweig der Pflanzenteratologie erörtert.

Man kann folgende Hauptarten von Bildungsabweichungen unterscheiden:

1. Vergrößerung der Teile in normaler Form, wie Riesenwuchs und Wasserräuber, welch letztere namentlich an Obstbäumen sich entwickeln und die Hauptnahrung an sich ziehen; häufig weichen sie in bezug auf die Blattform mächtig von der normalen Form ab (z. B. Silber- und Pyramidenpappel).

2. Vergrößerung der Teile in abnormer Form. Hierher zählt die Verbänderung (Fasziation) der Stengel infolge einseitiger Querentwicklung der Terminalknospe, dann die bis faustgroßen Anschwellungen der Wurzeln und Stengel, weiter Spaltung ganzrandiger, Kräuselung flacher Blätter, sowie die Bildung von Pelorien und die regelmäßige Entwicklung von sonst symmetrischen Blüten. Alle diese Bildungen werden als Verunstaltungen oder Deformationen bezeichnet.

3. Übergang der Organe in einen anderen morphologischen Charakter. Hierbei verwandeln sich Blütenblätter in Laubblätter (Phyllodie oder Verlaubung), in Kelchblätter (Sepalodie), in Blumenblätter (Petalodie), in Staubgefäße (Staminodie) oder in Stempel (Pistillodie), so daß also ein Blütenorgan in sein

normal höher an der Blattachse stehendes (vorschreitende) oder in ein normal tiefer stehendes umgewandelt erscheinen kann (rückschreitende Metamorphose). Wenn sämtliche Blätter einer Blüte in laubartige Bildungen umgewandelt sind, so heißt dieser Vorgang Vergrünung, Antholyse oder Chloranthie; wenn die Staubgefäße in Blumenblätter umgewandelt werden, erscheinen die gefüllten Blüten; und wenn in normal eingeschlechtigen Blüten die Geschlechtsorgane mehr oder weniger vollständig zur Ausbildung kommen, so nennt man diese Erscheinung Heterogamie (z. B. beim Mais).

4. Vermehrung der Zahl der Organe. Die Zahl der Blätter kann sich dadurch vermehren, daß an einer Stelle, wo normal kein Blatt steht, ein solches auftritt, Chorise, oder daß an einer Stelle, wo normal ein Blatt sich befindet, deren zwei erscheinen, Dédoublement; auch Blättchen zusammengesetzter Blätter können dies Verhältnis zeigen, das im vier- und fünfblätterigen Klee das bekannteste Beispiel liefert. Manchmal treten die Blätter eines Quirls in Mehrzahl auf, Polyphyllie, so daß dann statt gegenständiger Blätter quirlständige erscheinen; da dieses Verhältnis in den Blüten das Schema des Blütenbaues sehr auffallend ändert, so heißen solche Blüten metaschematische, das Verhältnis Polytaxie; natürlich kann auch diese zur Bildung gefüllter Blüten beitragen. Auch Knospen und Sprossen können in vermehrter Anzahl auftreten, Polykladie. Hierher zählen auch die lebendig gebärenden Pflanzen (Plantae viviparae), bei denen der Sproß, der sich in einem Blütenstande oder in einer Blüte entwickelt, die Beschaffenheit eines Zwiebelchens annimmt und die Fähigkeit erlangt, sich nach dem Abfallen zu bewurzeln und zu einem neuen Pflanzenindividuum zu entwickeln, so namentlich bei den Gräsern.

5. Verwachsung von Organen. Sie erfolgt zwischen nahe aneinander stehenden und sich daher pressenden Organen während der Jugendzeit, weshalb sie dann verwachsen bleiben, und betrifft Knospen (Synophthie), Blüten (Synanthie) und Früchte (Synkarpie); letzteres ist meist eine Folge der ersten Mißbildung.

6. Verminderung der Zahl und Größe der Organe. Infolge anderer Mißbildungen verkrüppeln, verkümmern oder verschwinden gewisse Organe gänzlich, so daß es dann zu rudimentären Organen oder zum gänzlichen Schwund, der Atrophie, kommt; ein Hauptgrund hierfür scheint schlechte oder unzureichende Nahrung zu sein.

Andere Mißbildungen bei Pflanzen entstehen durch die Einwirkung von Schmarotzerpilzen, so z. B. die Hungerzwetschgen durch Exoascus Pruni, die Kräuselkrankheit durch Exoascus deformans, die Hexenbesen durch Aecidium elatinum u. s. w.; besonders auffallend sind jedoch die Gallenbildungen (Cecidien), von denen die durch Pilze erzeugten Mycocecidien, die durch Tiere erzeugten Zoocecidien heißen. Je nach dem Erzeuger der letzteren unterscheidet man wieder Wurm- (Helmintho-), Milben- (Acaro-), Wanzen- (Hemiptero-), Fliegen- (Diptero-), Hautflügler- (Hymenoptero-, speziell Cynipo-) und Käfercecidien (Coleopterocecidien); von Bedeutung sind unter diesen nur die von den Gallwespen erzeugten Gallen (s. d.).

Literatur: A. B. Frank, Krankheiten der Pflanzen. Breslau 1880. — Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1886, neue Auflage im Erscheinen. — Masters-Dammer, Pflanzen-Teratologie. 1880.

v. Dalla Torre.

Mistel ist Viscum album L., auch Loranthus europaeus L.

Mistgruben dienen zur Aufnahme des Düngers der größeren Haustiere und sind so anzulegen, daß für die Umgebung keine Belästigung oder Schaden durch Geruch, Fliegenplage oder Verunreinigung des Untergrundes entstehen kann. Eine wichtige Voraussetzung für die Reinhaltung des Bodens ist die Herstellung der Grube mit vollkommen undurchlässigen Wänden, die am besten aus einer 30 *cm* starken Betonschicht bestehen und bei denen die Entstehung von Kanten und Ecken möglichst vermieden ist. Die Entfernung von bewohnten Räumen in Häusern

soll nicht unter 10—12 *m* betragen, und die Lage ist mit Rücksicht auf vorhandene Brunnen so zu wählen, daß die Grube nicht in der Richtung des Grundwasserstromes zum Brunnen liegt und dieser mindestens 15 *m* entfernt ist. Zur Vermeidung der Fliegenplage haben die Mistgruben einen gut schließenden Deckel zu erhalten. HAMMERL.

Mistletoe, der englische Name für Mistel, bezeichnet in Nordamerika Phoradendron-Arten (Loranthaceae). Die zur Blütezeit gesammelten Summitates werden als wehentreibendes Mittel empfohlen.

Mistole, eine englische Spezialität gegen Rheumatismus etc., ist eine Mischung aus Chaulmoograöl (s. d.), Menthol und Cocaïn. KOCHS.

Mistra hieß ein Präparat, welches jede Art Wasser zu einem guten und wohlschmeckenden Trinkwasser machen sollte; es war nichts weiter als ein mit Sternanisöl und Neroliöl parfümierter Spiritus. KOCHS.

Mitchella, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffoideae;

M. repens L., von Kanada bis Mexiko verbreitet, enthält in der Frucht saponinartige Bestandteile (BRENEISER 1887); sie wird in der Heimat als Diuretikum, Tonikum und Adstringens gebraucht, enthält jedoch keine Blausäure, wie früher angenommen worden war (FISCHER 1898). v. DALLA TORRE.

Mitella, Gattung der Saxifragaceae; M. pentandra HOOK., in feuchten Wäldern des Kaskadengebirges und der Rocky Mountains, enthält Tannin und Bitterstoffe. v. DALLA TORRE.

Mitella (demin. von μίτρα Schärpe) heißt die Binde, welche um den Nacken geschlungen wird, um den verletzten Arm zu stützen. — S. auch Mitra.

Mitesser s. Comedonen.

Mithridat, nach seinem Erfinder MITHRIDATES EUPATOR, König von Pontus, so benannt, eine dem Theriak (s. Bd. IV, pag. 593) ähnliche Komposition, hatte wie dieser bis in das vorige Jahrhundert hinein einen bedeutenden Ruf als Universalheilmittel. KOCHS.

Mitin (KREWEL & Co.-Köln) ist eine nach Angaben von JESSNER dargestellte Salbenbasis, die beschrieben wird als „überfettete Emulsion mit hohem Gehalt an serumartiger Flüssigkeit", also eine salbenartige Mischung einer Emulsion mit nicht emulgiertem Fett.

Der Flüssigkeitsgehalt beträgt etwa 50%. Mitin ist von weißer Farbe, geschmeidig und sehr leicht verreibbar. Außer dem Mitinum purum sind im Handel noch Mitinum cosmeticum (Mitincrême), Pasta Mitini (Mitinpaste), Mitinum mercuriale (Mitin-Quecksilber), Frostmitin und Mitinpuder. ZERNIK.

Mitisgrün = Schweinfurtergrün. KOCHS.

Mito, ein aus Wickensamen bestehendes Fälschungsmittel für Pfeffer (s. d.).

Mitose s. Zellteilung.

Mitra (μίτρα Kopfbinde) heißt in der Chirurgie ein mit einer schmalen, zweiköpfigen Rollbinde kunstgerecht ausgeführter Kopfverband.

Mitracarpus, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffeoideae. Kräuter, selten kleine Sträucher in Südamerika (1 Art in Afrika), charakterisiert durch die umschnitten aufspringende Kapsel.

M. scabrum ZUCC. wird in Gambia zur Heilung von Geschwüren benützt.

Mitragyne, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchoninae-Naucleae. Im tropischen Asien und Afrika verbreitete Holzgewächse. Blüten frei in von Brakteolen umgebenen Köpfchen. Frucht eine in 2 Kokken zerfallende Kapsel.

M. inermis (WILLD.) K. SCHUM., im tropischen Westafrika „Koss“, „Josse“ oder „Xosse“ genannt, besitzt eine angeblich fieberwidrige Rinde mit einem gelben Farbstoff. (Journ. Phys. et Chim., XXX, pag. 24).

M. speciosa KORTH., auf Borneo, ist vielleicht die Stammpflanze des Opiumsurrogates „Bioh“ (HOLMES 1895).

Mitralinsuffizienz ist ein Herzfehler, der darin besteht, daß die Klappe der linken Herzkammer (Valvula bicuspidalis) nicht vollkommen schließt. — S. auch Mitralstenose.

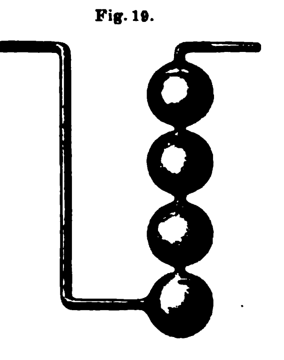
Mitralstenose ist ein Herzfehler infolge Verengerung des Ostium venosum, d. i. die Öffnung zwischen Kammer und Vorhof im linken Herzen. — S. auch den vorigen Artikel.

Mitscherlich E., geb. den 7. Januar 1794 zu Neuende bei Jever, studierte erst Philologie in Heidelberg, dann Chemie und Medizin in Göttingen, seit 1818 in Berlin ausschließlich Chemie. Erst 25 Jahre alt, begründete er mit der Entdeckung des Isomorphismus (s. d.) seinen Ruhm. Im Auftrage der preußischen Regierung ging er einige Jahre zu BERZELIUS nach Stockholm, wurde dann 1821 Chemiker an der Berliner Akademie und später Professor der Chemie an der Universität. Die meisten Arbeiten MITSCHERLICHs liegen auf dem Zwischengebiete von Physik und Chemie, so daß er als Mitbegründer der physikalischen Chemie betrachtet werden kann; sie gehören aber auch nicht zum geringsten Teile der organischen Chemie an, so die über Ätherbildung, über Gärungserscheinungen. Seine Untersuchungen über Benzoësäure führten ihn zur Entdeckung des Benzols, des Nitro- und Azobenzols und der Benzolsulfonsäure; damit gab er den Anlaß zur großartigen Industrie der Teerfarbstoffe und der künstlichen Riechstoffe. Auch auf geologischem Gebiete war er tätig. MITSCHERLICH starb am 28. August 1868.

BERENDES.

Mitscherlichsche Apparate. Von diesen sind einige bekannter geworden, z. B. der Heber mit seitlichem Ansaugerohr (s. Heber), ferner ein Kaliapparat respektive Absorptionsapparat von der aus Fig. 19 ohne weiteres verständlichen Form, die MITSCHERLICHsche Lampe, eine Gebläselampe, welche aus einer einfachen gläsernen Alkohollampe hergestellt ist, deren Boden durchlöchert wurde und in dessen Öffnung ein bis in die Mitte des Dochtes reichendes Gebläserohr eingefügt ist; als Brennmaterial diente Äther (daher auch „Ätherlampe“) oder ungefährlicher eine Mischung von Alkohol mit Terpentinöl; ein von MITSCHERLICH konstruierter Gasometer von Gas mit Metallfassung zeigt die durch Fig. 117 (unter Gasometer, Bd. V, pag. 531) wiedergegebene Anordnung, nur ist das Rohr *b* nicht mit der Wasserleitung direkt zu verbinden, sondern erhält einen Trichteraufsatz. Bei den BERZELIUS-Lampen (s. d.) brachte MITSCHERLICH das Brennstoffreservoir seitlich an und verband es durch ein Rohr mit der Brennvorrichtung; auf demselben Prinzipe — Verbindung eines größeren Alkoholreservoirs mit einer Anzahl einzelner BERZELIUS-Lampenbrenner — beruht auch ein von ihm für die Elementaranalyse konstruierter Verbrennungsofen mit Alkoholheizung; über einen Ofen zum Erhitzen von Röhren mittelst Kohlenfeuers s. unter Öfen.

Fig. 19.



EHRENBERG.

Mitscherlichsche Körperchen s. unter Kakao.

Mitscherlichscher Phosphornachweis beruht auf dem Leuchten der Phosphordämpfe im Dunkeln. — S. unter Phosphornachweis.

ZERNIK.

Mitsumata ist Edgeworthia papyrifera MIQ. (s. d.).

Mittel. In der Mathematik wird der Ausdruck „Mittel“ in verschiedenem Sinne gebraucht. Das arithmetische Mittel zweier Größen a und b, es sei x, muß die Bedingung erfüllen $a - x = x - b$; x ist $= \frac{a+b}{2}$; die halbe Summe der beiden Größen ist ihr arithmetisches Mittel. Das geometrische Mittel derselben zwei Größen, es sei y, hat der Gleichung $a : y = y : b$ zu genügen; y ist $= \pm\sqrt{ab}$; das geometrische Mittel zweier Größen ist die Quadratwurzel aus dem Produkte dieser zwei Größen. Ebenso berechtigt wie das Zeichen + ist das Zeichen —; das lehrt auch die Art und Weise, nach welcher man dieses Mittel durch eine geometrische Konstruktion findet. Man trägt beide Größen auf einer geraden Linie nebeneinander auf, halbiert die Summe und schlägt um den Halbierungspunkt mit dieser Hälfte als Radius einen Kreis, fällt in dem Punkte, in welchem beide gegebenen Linien a und b aneinander stoßen, eine auf dem Durchmesser lotrechte Sehne; diese Sehne trifft den Kreis in zwei Punkten und sowohl die über als auch die unter dem Durchmesser gelegene Hälfte der lotrechten Sehne — die zwei Hälften stehen zueinander wie plus und minus — gibt das verlangte geometrische Mittel. Aus dieser Konstruktion geht auch hervor, daß das arithmetische Mittel zweier (ungleicher) Größen stets größer ist als ihr geometrisches Mittel, denn die Hälfte jener lotrechten Sehne ist immer kleiner als der Radius, welch letzterer das arithmetische Mittel der beiden Größen vorstellt. — Das harmonische Mittel der zwei Größen a und b, es sei z, muß die folgende Gleichung erfüllen: $(a - z) : (z - b) = a : b$; daraus folgt $z = \frac{2ab}{a+b}$; das harmonische Mittel zweier Größen ist der Quotient aus ihrem doppelten Produkt und ihrer Summe. Das arithmetische Mittel der zwei Größen a und b ist, wie erwähnt, $\frac{a+b}{2}$, ihr harmonisches Mittel ist $\frac{2ab}{a+b}$; sucht man das geometrische Mittel zwischen diesen zwei Mitteln, so erhält man als Quadratwurzel aus ihrem Produkt $\sqrt{\frac{a+b}{2} \cdot \frac{2ab}{a+b}} = \pm\sqrt{ab}$; das ist aber das geometrische Mittel der zwei Größen a und b und es folgt daraus ganz allgemein: das geometrische Mittel zweier Größen ist auch zugleich das geometrische Mittel zwischen dem arithmetischen und dem harmonischen Mittel derselben zwei Größen. — Die Zahlenreihe $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5} \ldots \frac{1}{n}$ beliebig weit fortgesetzt, also eine Reihe von Brüchen, deren Zähler durchgehends 1 ist, und deren Nenner immer um eine Einheit steigt, hat die Eigenschaft, daß jedes ihrer Glieder das harmonische Mittel zwischen den Nachbargliedern links und rechts ist; so ist $\frac{1}{3}$ das harmonische Mittel von $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ und allgemein $\frac{1}{n}$ das harmonische Mittel zwischen $\frac{1}{n-1}$ und $\frac{1}{n+1}$, denn wenn man das doppelte Produkt dieser zwei letzten Brüche durch ihre Summe dividiert, so ergibt das $\frac{1}{n}$. Jene Zahlenreihe heißt deshalb die harmonische Reihe.

Das arithmetische Mittel einer beliebigen Anzahl von Größen ist der Quotient aus der Summe dieser Größen, dividiert durch ihre Anzahl. $\frac{a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{5}$ ist also das arithmetische Mittel der fünf Größen a_1, a_2, a_3, a_4 und a_5. Von einem solchen Mittelwerte wird bei der experimentellen Bestimmung von Konstanten — Ausdehnungskoëffizient, spezifisches Gewicht, Siedepunkt etc. — ungemein häufig Gebrauch gemacht. Wegen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler wird die gesuchte Größe durch mehrere Versuche bestimmt und aus den erhaltenen, etwas voneinander abweichenden Resultaten das arithmetische Mittel genommen.

Sei dieses arithmetische Mittel = m, dann heißen die Unterschiede zwischen den beobachteten Werten a_1, a_2 etc. und dem Mittel m, also a_1—m, a_2—m, a_3—m, a_4—m, a_5—m die Fehler. Erhebt man diese Fehler einzeln zum Quadrate und addiert diese Quadrate, so erhält man die Summe der Fehlerquadrate. Hätte man als Subtrahenden irgend eine andere vom arithmetischen Mittel m verschiedene Zahl genommen, so wäre die Summe der Fehlerquadrate eine größere geworden. Das arithmetische Mittel macht also die Summe der Fehlerquadrate zu einem Minimum. Aus diesem Grunde ist die größte Wahrscheinlichkeit dafür vorhanden, daß das arithmetische Mittel dem wahren Werte der gesuchten Größe am nächsten komme. Letzteres trifft aber nur dann zu, wenn alle Beobachtungen mit derselben Präzision angestellt worden sind und damit auch das „Gewicht" aller Beobachtungen dasselbe ist. Wäre die eine der Größen a, etwa a_1, mit einem Instrumente gemessen worden, dessen Präzision eine dreifache ist, z. B. mit einem Thermometer, welches Drittelgrade ebenso genau abzulesen gestattet, als das sonst verwendete Thermometer ganze Temperaturgrade ablesen läßt, dann ist a_1 nicht einmal oder dreimal, sondern neunmal in Rechnung zu bringen; denn das Gewicht einer Beobachtung wächst quadratisch mit ihrer Präzision. Auch bei Anwendung eines und desselben Instrumentes kann die Präzision der Beobachtungen eine verschiedene sein. Es betrage z. B. bei einer Temperaturbestimmung der mögliche Fehler in der Ablesung 0·1°. Ein gefundener Temperaturunterschied von einem Grade ist dann mit diesem Fehler behaftet; aber auch bei einem Temperaturunterschiede von zwei oder noch mehreren Graden beträgt dieser Ablesungsfehler bloß nur 0·1°; die letzteren Messungen sind also entschieden präziser. Wie man in solchen Fällen zu verfahren hat, um den wahrscheinlichsten Wert der gesuchten Konstanten aus vorliegenden Beobachtungen zu ermitteln, lehrt die „Methode der kleinsten Quadrate". M. Möller.

Mittelfleisch s. Damm.

Mittelmeerfieber, Malta- oder Gibraltarfieber, Rock fever, Neapolitan fever, ist eine im Mediterrangebiete endemische, mitunter auch epidemisch auftretende Infektionskrankheit, die dem Abdominaltyphus (s. Typhus) ähnlich ist.

Als Erreger gilt Micrococcus melitensis (Bruce), der sich reichlich in der Milz, aber nicht im Blute der Kranken vorfindet. Die Krankheit hat mitunter einen sehr schleppenden, unter Schwankungen auf viele Monate sich erstreckenden Verlauf („Undulant fever"), endet aber meist günstig.

Mittelöl, auch Karbolöl, heißt die Fraktion des schweren Steinkohlenteeröls zwischen 160—230° C (s. Acid. carbolicum). Kochs.

Mittelohr ist die Paukenhöhle mit den im Warzenfortsatz befindlichen Hohlräumen.

Mittelrinde ist eine in der pharmakognostischen Literatur eingebürgerte Bezeichnung für jene Rindenregion, welche zwischen Außen- und Innenrinde gelegen ist. Da aber der Begriff Außenrinde nicht feststeht (vergl. Bd. II, pag. 431) und man unter „Innenrinde" außer dem Baste auch die primären Bündel begreifen kann, so ist es klar, daß der Begriff „Mittelrinde" schwankend ist. Will man ihn einigermaßen scharf fassen, so muß man die Borkebildungen von dem Begriffe der Außenrinde ausschließen und die Mittelrinde auffassen als die primäre Rinde in ihrer weiteren Entwicklung mit Einschluß der primären Bastbündel.

In den als Drogen vorkommenden Rinden ist die Mittelrinde nicht immer vorhanden. Vor allem fällt sie meist beim Schälen zum Opfer, aber nicht immer, denn die Steinzellschicht des Zimtes z. B. gehört zur Mittelrinde. In den mit Borke bedeckten Rinden fehlt sie in der Regel oder es finden sich ihre abgestorbenen Reste in den äußersten Borkeschuppen. Dennoch scheinen auch solche Rinden noch Mittelrinde aufzuweisen, wenn aus dem borkebildenden Kork in zentripetaler Richtung Parenchym hervorgeht, welches dann, als zwischen Bast und Kork gelegen, oft als

Mittelrinde beschrieben wird. Daß es sich aber hier um Phelloderma handelt, ergibt sich daraus, daß der Ursprung des Parenchyms aus dem Korke in der Regel deutlich erkennbar ist.

Am vollständigsten ist die Mittelrinde (bezw. primäre Rinde) in jungen Rinden erhalten; auf den jüngsten Entwicklungsstufen ist sie sogar der quantitativ überwiegende Teil der Rinde. Mit zunehmender Entwicklung des Bastes wird die den äußeren Mantel bildende Mittelrinde gedehnt, weil sie nicht rasch genug dem Dickenwachstum folgen kann. Dann wird entweder Borke gebildet, durch welche die Mittelrinde zuerst abgestoßen wird, oder es entsteht aus dem Oberflächenkork ein dem Rindenparenchym homogenes Gewebe (Phelloderma) zur Verstärkung und Ergänzung der primären Rinde.

Im allgemeinen ist die Mittelrinde anatomisch charakterisiert durch das Vorwiegen parenchymatischer Elemente in tangentialer Streckung und durch radiale Wände in Tochterzellen geteilt. Bemerkenswert ist ferner Abwesenheit der Bastfasern (ausgenommen der primären, welche aber in älteren Rinden oft so vereinzelt vorkommen, daß sie leicht übersehen werden), der Siebröhren und der Markstrahlen. Sehr häufig ist das Parenchym in charakteristischer Weise sklerosiert, oft finden sich in der Mittelrinde Kristallschläuche und Sekreträume der verschiedensten Art. — S. auch Rinde. J. MOELLER.

Mittelsalz, nach älterer Bezeichnung Salze der Erdalkalien, wohl auch von Metallen. KOCHS.

Mitterbad in Südtirol besitzt eine Eisenvitriolquelle mit etwas (0·44 *mg*) arsenigsaurem Natrium. PASCHKIS.

Mittlers Grün = Chromgrün, Guignetsgrün. KOCHS.

Miwi Gum, ein aus Ostafrika stammendes Gummi von nicht bekannter Abstammung. Es ist im Wasser löslich, besitzt aber nur geringe Klebkraft (CHRISTY & Co., VII). v. DALLA TORRE.

Mixeolyse, Methode zur Erzeugung von Mischfarben, die sich durch größere Reinheit und Schönheit auszeichnen. Angenommen, die Lösungen 1 und 2 geben beim Vermischen einen blauen, 3 und 4 aber einen gelben Niederschlag, so werden die Lösungen 1 und 3 und andrerseits 2 und 4 gemischt (wobei jedoch keinerlei Umsetzungen eintreten dürfen) und dann alles zusammengegossen. Da die Ausscheidungen des blauen und gelben Farbstoffes gleichzeitig erfolgen, so ist der entstehende Farbstoff lebhafter grün gefärbt, als wenn er durch Mischung aus den beiden fertigen Farbstoffen bereitet würde.

Mixtura, Mixtur. Unter dieser Benennung werden gemeiniglich flüssige Arzneien zum innerlichen Gebrauche verstanden, welche in einfachen Mischungen flüssiger Substanzen oder in Auflösungen, bezw. Anreibungen von Extrakten, Salzen etc. in destillierten Wässern oder reinem Wasser bestehen und löffelweise eingenommen werden (HAGER). Sie sind entweder klar oder von nicht gelösten Stoffen trübe. Im letzteren Fall heißen sie Schüttelmixturen, weil sie vor dem Gebrauch umgeschüttelt werden müssen.

Mixtura acidi hydrochlorici Form. mag. Berol.: 1 *g* Acidum hydrochloricum, 5 *g* Tinctura Aurantii, 20 *g* Sirupus simplex, 174 *g* Aqua destillata. M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel voll.

Mixtura alcoholica seu Aqua Vitae Form. mag. Berol.: 40 *g* Spiritus, 3 *g* Tinctura Chinae composita, 157 *g* Aqua destillata. M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel.

Mixtura antihectica Griffithii Ergänzb.: Mixtura ferri composita Ph. Brit.; Ph. U. St.; Ph. Ndl. S.: 1·25 *g* Ferrum sulfuricum, 1·5 *g* Kalium carbonicum, 250 *g* Aqua Menthae crispae, 4 *g* Myrrha pulverata, 15 *g* Saccharum. Nach Ergänzb. werden Ferrosulfat und Pottasche in Krauseminzwasser gelöst und mit einer

Verreibung von Myrrhe mit Zucker gemischt; nach den fremden Phkk. wird zunächst eine Mischung von Myrrhe, Pottasche, Zucker und Wasser hergestellt, die erst zuletzt und unter möglichstem Luftabschluß mit dem Ferrosulfat zu versetzen ist.

Mixtura antirheumatica Form. mag. Berol.: 10 *g* Natrium salicylicum, 5 *g* Tinctura Aurantii, 185 *g* Aqua destillata. M. D. S. Viermal täglich einen Eßlöffel voll.

Mixtura cretacea (Hamb. Vorschr.), Lac Perlarum: Conch. praep. 3 *g*, Gumm. arab. plv. 3 *g*, Aq. Amygd. amar. dil. 20 *g*, Sirup. Sacch. 15 *g*, Aq. dest. ad 100 *g*.

Mixtura Ferri composita = Mixtura antihectica Griffithii.

Mixtura Glycyrrhizae composita (Ph. U. S.), BROWNs Mixture: Extr. Glycyrrhiz. pur. (Ph. U. S.) 30 *g*, Sirup. Sacch. 500 *ccm*, Mucil. Gumm. arab. 100 *ccm*, Tct. Opii camphor. 100 *ccm*, Vin. Antimon. 60 *ccm*, Spir. aether. nitros. 30 *ccm*, Aq. ad 1000 *ccm*.

Mixtura gummosa. Eine bei Bedarf herzustellende Mischung aus:

	Ph. Austr.	Ph. Gall.	Ergänzb.	Ph. Helv.	Form. Berol.
Gummi arabicum	10 *g*	10 *g*	—	10 *g*	—
Saccharum	5 "	—	—	—	—
Aqua	135 "	100 "	60 *g*	75 "	160 *g*
Aqua Florum Aurantii	—	10 "	—	5 "	—
Mucilago Gummi arab.	—	—	25 "	—	20 "
Sirupus simplex	—	30 "	15 "	10 "	20 "
	150 *g*	150 *g*	100 *g*	100 *g*	200 *g* M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel voll.

Mixtura Myrrhae = Mixtura antihectica Griffithii.

Mixtura Natrii bicarbonici Form. mag. Berol.: 10 *g* Natrium bicarbonicum, 5 *g* Tinctura Aurantii, 10 *g* Glyzerin, bis zu 200 *g* Aqua destillata. M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel.

Mixtura nervina Form. mag. Berol.: 8 *g* Kalium bromatum, je 4 *g* Natrium bromatum und Ammonium bromatum, 184 *g* Aqua destillata. M. D. S. Dreimal täglich einen Eßlöffel.

Mixtura nitrosa Form. mag. Berol.: 6 *g* Kalium nitricum, 30 *g* Sirupus simplex, bis zu 200 *g* Aqua destillata.

Mixtura odorifera. Ol. Bergamottae 50 *g*, Ol. Citri 30 *g*, Ol. Lavandulae 15 *g*, Ol. Cinnamom. 2 *g*, Ol. Caryophyll. 2 *g*, Ol. Gaulther. 1 *g*, Cumarin 0·5 *g*.

Mixtura oleosa = Emulsio oleosa, s. Bd. IV, pag. 672.

Mixtura oleoso-balsamica, Balsamum vitae Hoffmanni, HOFFMANNscher Lebensbalsam, eine Lösung von ätherischen Ölen und Perubalsam in Spiritus oder Spiritus aromaticus (s. d.):

	Ph. Austr. VIII.	D. A. B. IV.	Ph. Helv.
Bals. Peruvian.	5 part.	4 *g*	4 *g*
Ol. Caryophyll.	2 " (Eugenol)	1 " (Eugenol)	1 "
Ol. Cinnamomi	(Cinnamal) 1 p.	1 *g*	1 "
Ol. Citri	4 p.	1 "	1 "
Ol. Lavandulae	4 "	1 "	1 "
Ol. Macidis	2 "	1 "	1 "
Ol. Thymi	—	1 "	1 "
Ol. Flor. Aurantii	2 "	—	—
Spiritus	—	240 "	240 "
Spiritus aromatic.	980 "	—	—
	1000 p.	250 *g*	250 *g*

Mixtura Pepsini Form. mag. Berol.: 5 *g* Pepsinum, 1 *g* Acidum hydrochloricum, 5 *g* Tinctura Aurantii, 20 *g* Sirupus simplex, 169 *g* Aqua destillata. M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel voll.

Mixtura solvens Ergänzb.: Lösung von je 5 *g* Ammoniumchlorid und gereinigtem Süßholzsaft in 190 *g* Wasser. Form. Berol.: 5 *g* Ammon. chlorat., 2 *g* Succ. Liquiritiae depuratus, bis zu 200 *g* Gesamtflüssigkeit q. s. Aqua destillata. M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel.

Mixtura solvens stibiata Form. mag. Berol.: 0·05 *g* Tartarus stibiatus, q. s. Mixtura solvens bis zu 200 *g* Gesamtflüssigkeit. M. D. S. Zweistündlich einen Eßlöffel voll.

Mixtura sulfurica acida, HALLERsches Sauer (s. d.). Liquor acidus Halleri Ph. Austr., Mixtura sulfurico-acida Ph. Helv., Acide sulfurique alcoolisé Ph. Gall. 1 T. Schwefelsäure wird unter Umrühren in 3 T. Spiritus eingetragen. Während D. A. B. IV die hierbei auftretende Erwärmung unbegrenzt läßt, schreibt Ph. Austr. als äußerste Grenze 60°, Ph. Helv. 50° vor. Ph. Gall. gestattet eine mäßige Erwärmung. Das fertige Präparat ist farblos und klar (D. A. B. IV und Ph. Helv.), gelblich (Ph. Austr.) oder nach viertägiger Mazeration mit 1% Flores Rhoeados rot gefärbt (Ph. Gall.). Das sp. Gew. beträgt 0·990—1·002 (D. A. B. IV), 0·982 bis 0·990 (Ph. Helv.). Der Spielraum, welchen die Phkk. bei der Normierung des spezifischen Gewichtes lassen, ist darauf zurückzuführen, daß das HALLERsche Sauer infolge der Erhitzung während der Darstellung wechselnde Mengen Äthylschwefelsäure enthält, deren Gehalt sich während der Aufbewahrung steigert. Eine Bestimmung des Gehaltes an Schwefelsäure schreibt von sämtlichen Phkk. nur die russische vor, indem sie eine gewogene Menge des Präparates mit wasserfreiem Natriumkarbonat versetzen, zur Trockne verdampfen, auf 140°—150° erhitzen und den Rückstand wägen läßt.

Mixtura vulneraria acida, Aqua vulneraria Thedeni Ergänzb., THEDENS Wundwasser. Eine filtrierte Mischung von 6 T. Essig, 3 T. verdünntem Weingeist, 1 T. verdünnter Schwefelsäure und 2 T. gereinigtem Honig. GREUEL.

Mixturmörser, aus Porzellan oder Steingutmasse gefertigte, mit Ausguß versehene Reibschalen von nicht zu breiter Form; sie dienen zum Anreiben von Pulvern und Extrakten mit Flüssigkeiten, zum Anfertigen von Öl- und Harzemulsionen, Auflösen von Salzen u. s. w. TH.

Mkanifett wird aus den Samen des Talgbaumes, Stearodendron Stuhlmanni ENGL. (Guttiferae) gewonnen. Es kommt in großen, kompakten, straußeneiförmigen Stücken, welche äußerlich oft mit Bastgewebe bedeckt sind, in den Handel.

Das Mkanifett ist gelblichweiß, hart, von schwach aromatischem Geschmack, meist mit Wasser und Schmutz stark verunreinigt.

Sp. Gew. bei 15° 0·9298, bei 100° 0·8606; Schmp. 40—42°; Erstarrungspunkt 30·4—38°; HEHNERsche Zahl 95·65; REICHERT-MEISSLsche Zahl 1·21; Verseifungszahl 186·6 bis 190·5; Jodzahl 38·7 bis 41·9. Schmelzpunkt der Fettsäuren 59—61·5°, Erstarrungspunkt der Fettsäuren 57·5—61·6°; Jodzahl der Fettsäuren 42·1.

Nach HEISE (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, 1896, 540) besteht das Mkanifett hauptsächlich aus Oleodistearin. Palmitinsäure wurde nicht darin nachgewiesen. Der Gehalt an freien Fettsäuren, auf Ölsäure berechnet, wurde zu 5·8—11·66% gefunden. Unverseifbare Substanz 0·49—1·21%.

Mkanifett findet in der Stearinfabrikation Verwendung. FENDLER.

Ml. = MÜLL. = OTTO FRIEDRICH MÜLLER, geb. 1730, Konferenzrat in Kopenhagen, starb daselbst am 26. Dezember 1784. Er schrieb Flora Friedrichsdalina und war Mitarbeiter der Oederschen Flora Danica. R. MÜLLER.

mm, Abkürzung für Millimeter; **mmm,** Abkürzung für 0·001 *mm*, Mikromillimeter, wofür das Zeichen μ gebräuchlich ist.

Mn, chemisches Symbol für Mangan. KOCHS.

Mniaceae, kleine Familie der Laubmoose; meist Waldbewohner. SYDOW.

Mo, chemisches Symbol für Molybdän. **Mȯ,** früher gebrauchtes kurzes chemisches Zeichen für Morphin. KOCHS.

Modecca, Gattung der Passifloraceae.

M. lobata JACQ., in Ober- und Niederguinea, in Sierra Leone als Tonikum, in S. Thomé als Wurmmittel angewendet (MOLLER, 1897).

M. palmata LAM., in mehreren Abarten in Ostindien einheimisch, wird vielfach angewendet; die Wurzel dient als Tonikoresolvens, die Rinde gegen Husten; das Blatt als Antihaemorrhoidale, zu Bädern und Linimenten bei Fieber und Kopfschmerz, der Saft als geburtsbeförderndes Mittel und bei Brustbeklemmungen; mit dem Kraute macht man Einreibungen gegen Schwindsucht. v. DALLA TORRE.

Modellierwachs. Zur Bereitung schmilzt man 1000 T. gelbes Wachs, 130 T. venet. Terpentin und 65 T. Schweinefett in gelinder Wärme zusammen, mischt sorgfältigst 725 T. geschlämmten Bolus darunter, gießt dann in warmes Wasser und knetet die Masse, bis sie schön plastisch ist. KOCHS.

Modiola, Gattung der Malvaceae.

M. caroliniana (L.) DON. (M. multifida MÖNCH), in Amerika zu Hause, doch auch in Südafrika; das Blatt ist als „Pila-Pila" in Gebrauch. v. DALLA TORRE.

Modjabeere ist die Frucht von Aegle Marmelos CORR. (s. Bela).

Modul ist das vergleichende Maß von Abweichungen in dem Verhalten verschiedener Stoffe gegen auf sie einwirkende mechanische Kräfte. Es wird speziell bei der Prüfung der Elastizität fester Körper gebraucht, Elastizitätsmodulus genannt und bedeutet die Gewichtsmengen, welche erforderlich sind, um einen Körper durch Zug auf die doppelte Länge auszudehnen oder durch Druck um die Hälfte zusammenzudrücken. Dies ist bei wenigen Stoffen in Wirklichkeit erreichbar, weil es, die Grenzen ihrer Elastizität überschreitend, dieselben zerreißen oder zermalmen würde, wird aber dann aus Versuchen innerhalb dieser Grenzen berechnet, um vergleichbare Maße zu erhalten. GÄNGE.

Möhr. = PAUL HEINRICH MÖHRING, geb. 1720 in Jever, gest. daselbst als Arzt 1792. R. MÜLLER.

Möhrenöl. Ätherisches Öl der Früchte von Daucus Carota L.; farblos bis gelb, von angenehmem, mohrrübenähnlichem Geruch. Sp. Gew. 0·870—0·923; α_D —13 bis —37°. Der Hauptbestandteil ist nach LANDSBERG (Archiv d. Pharm., 228 [1890], 85) ein von 159—161° siedendes Terpen $C_{10}H_{16}$ vom sp. Gew. 0·8525 (20° C), welches wahrscheinlich als Pinen anzusehen ist (GILDEMEISTER und HOFFMANN: „Die ätherischen Öle"). FENDLER.

Möhrings-Öl, die paraffinreichen, bei 250—300° gesammelten Destillate aus dem raffinierten Petroleum. Das Möhrings-Öl muß in besonders konstruierten Lampen gebrannt werden, gibt aber eine weniger leuchtende Flamme als das gewöhnliche paraffinarme Leuchtpetroleum. KOCHS.

Moeller J., geb. 21. März 1848 zu Pápa (Ungarn), übersiedelte als Kind mit seinen Eltern nach Wien, studierte Medizin, aber mit Vorliebe Naturwissenschaften, besonders Pharmakognosie, der er sich ganz widmete; 1873 zum Doktor der gesamten Heilkunde promoviert, wurde er 1874 VOGLs Assistent und 1876 dessen Nachfolger als Lehrer der Warenkunde an der Wiener Handelshochschule. 1877 habilitierte sich MOELLER an der Technischen Hochschule, 1884 an der medizinischen Fakultät in Wien. Nach Aufhebung der Handelschule war er bis zum Jahre 1886 als Adjunkt an der forstlichen Versuchsleitung zu Mariabrunn tätig, von wo er einem Rufe als Professor der Pharmakologie und Pharmakognosie nach Innsbruck und 1893 nach Graz folgte. Wiederholt von der medizinischen Fakultät als Nach-

folger VOGLs an der pharmakognostischen Lehrkanzel der Wiener Universität vorgeschlagen, hat er die Berufung abgelehnt. BERENDES.

Möllersche Krankheit s. BARLOWsche Krankheit.

Moench KONRAD, Botaniker, geb. am 15. August 1744 zu Kassel, war Professor in Marburg, starb daselbst am 6. Januar 1805. R. MÜLLER.

Mörtel, Speise. Man versteht unter diesem Namen Mischungen von gelöschtem Kalk (Kalkbrei) mit Sand, die teils als Bindemittel für Bausteine, teils zum Abputz für Mauerflächen benutzt werden. Man unterscheidet den gewöhnlichen oder Luftmörtel von solchem, der unter Wasser erhärtet und hydraulischer Mörtel genannt wird (s. Zement).

Das mit Wasser angerührte Calciumhydrat hat die Eigenschaft, bei Abschluß der Luft und unter einem gewissen Druck nach dem Trocknen die Härte des Marmors anzunehmen. Es findet jedoch hierbei ein Schwinden der Masse, zugleich ein mannigfaches Zerreißen und Zerklüften derselben statt, das die Homogenität stört, und man zieht teils deshalb, teils aus Sparsamkeitsgründen vor, den Kalkbrei mit Sand oder ähnlichen Stoffen zu vermischen, womit einerseits eine bessere Ausfüllung der Unebenheiten auf der Oberfläche der Steine, andrerseits eine gleichmäßigere Erhärtung der ganzen Masse erzielt wird.

Man zieht im allgemeinen scharfkantigen Sand dem rundkörnigen vor und pflegt fetterem Kalkbrei das drei- bis vierfache Volumen, magerem (bittererdehaltigem) Kalkbrei das ein- bis zweieinhalbfache Volumen Sand zuzusetzen. Beim Mauern müssen die Oberflächen poröser Steine, besonders der neueren „Kalksandsteine", mit Wasser benetzt werden, damit nicht das Wasser des Mörtels von ihnen aufgesogen werde, weil dies nachteilig auf den Erhärtungsprozeß einwirken würde. Das Erhärten des Mörtels, das Steinartigwerden der Masse, braucht seine Zeit und ist oftmals in Jahrhunderten noch nicht völlig beendet. Es ist, wie Versuche gelehrt haben, durch künstliches Austrocknen allein nicht zu beschleunigen, vielmehr wird hierdurch nur eine bröckliche, wenig bindende Masse erhalten.

Beim Erhärten finden zwei nebeneinander verlaufende Prozesse, ein chemischer und ein mechanischer, statt. Einmal findet durch Aufnahme atmosphärischer Kohlensäure eine allmähliche Überführung des Kalkhydrates in kohlensauren Kalk statt. Sodann findet gleichzeitig ein Näherrücken der Kalkmoleküle statt, so daß mit Beendigung der Kohlensäureaufnahme eine vollständige Versteinerung eintritt. Über den hierzu erforderlichen Zeitraum ist Positives nicht bekannt; indessen hat sich im Innern von mehrere Jahrhundert alten Mauern noch unzersetztes Kalkhydrat nachweisen lassen. Eine Beschleunigung dieses Umwandlungsprozesses ist, wie bereits mitgeteilt, durch Austrocknen allein nicht zu bewirken, wohl aber durch Zuführung von Kohlensäure, und man bewirkt eine solche in begrenzten Räumen durch Aufstellen von Koksöfen oder Heizen mit Holzkohle, die mit Salpeter imprägniert ist. KOCHS.

Mofetten sind Stellen im Erdboden, welchen Kohlensäure in Menge entströmt. — S. Gasquellen. PASCHKIS.

Moffat in Schottland besitzt eine kühle Quelle mit H_2S 0·136 und NaCl 2·522 in 1000 T. PASCHKIS.

Mogaleb, Morgaz, sind slawische (?) Namen einer weißfrüchtigen Kirschenvarietät in Dalmatien (Prunus Marasca HOST.), aus welcher der echte Maraschino (s. d.) destilliert wird.

Mogdad-Kaffee, auch Neger-, Kongo- oder Stephaniekaffee genannt, ist ein aus den Samen von Cassia occidentalis L. und Cassia Sophora L. dargestelltes Surrogat. Es ist als Leguminosensurrogat nicht auf den ersten Blick kenntlich, weil die Samen stärkefrei sind und die Palisadenschicht der Samenschale unter dem Mikroskope fast wie eine homogene Membran erscheint. Auf

Zusatz von Wasser verquellen die Palisadenzellen zu Schleim und nur eine Gruppe von Cuticularstäbchen bleibt in höchst charakteristischen raupen- oder bürstenähnlichen Formen erhalten (Fig. 20). Charakteristisch ist ferner das hornige Endosperm, welches aus einem collenchymatischen, in Chlorzinkjod zu einer farb-

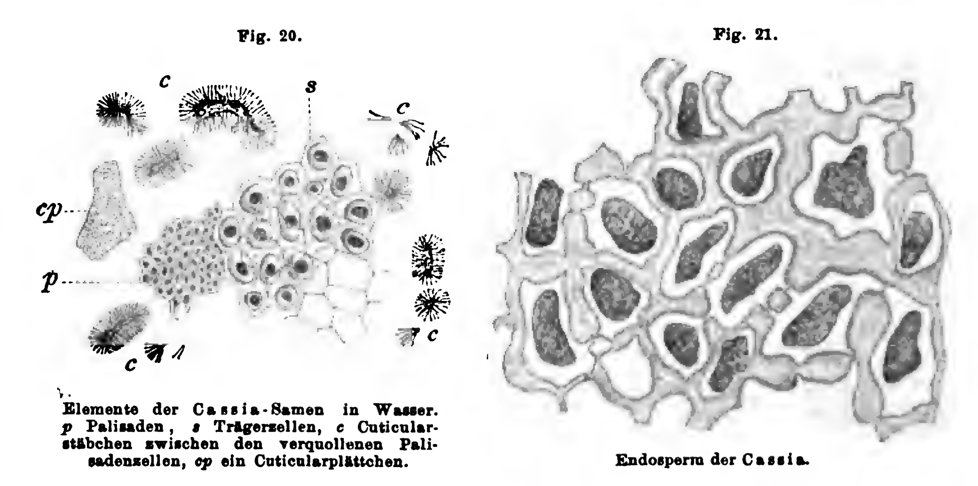


Fig. 20. Elemente der Cassia-Samen in Wasser. *p* Palisaden, *s* Trägerzellen, *c* Cuticularstäbchen zwischen den verquollenen Palisadenzellen, *cp* ein Cuticularplättchen.

Fig. 21. Endosperm der Cassia.

losen Gallerte aufquellenden Gewebe besteht (Fig. 21). — S. auch Kaffeesurrogate. J. MOELLER.

Moghania, Gattung der Leguminosae, Gruppe Phaseoleae. In den Tropen der alten Welt heimische Kräuter oder Sträucher.

M. vestita (BENTH.) O. KTZE., in Vorderindien, wird wegen der genießbaren Wurzelknollen mitunter angebaut.

M. rhodocarpa (BAK.) O. KTZE. (Flemingia rhodocarpa BAKER), im tropischen Ostafrika, liefert in den roten Drüsen der Hülsen ein der Kamala (s. d.) ähnliches Pulver, welches als „Waras" seit mindestens 1000 Jahren als Wurmmittel verwendet wird.

M. congesta (RXB.) O. KTZE., vom Himalaja durch Südasien bis zu den Philippinen verbreitet, soll nach FLÜCKIGER ebenfalls Waras liefern. Die beiden letzteren enthalten Flemingin (s. d. Bd. V, pag. 388). J. M.

Mogigraphie (μόγις mühsam und γράφειν schreiben), wenig gebräuchlicher Ausdruck für Schreibekrampf.

Mogiphonie (φωνή Stimme) nennt B. FRAENKEL die schmerzhafte Ermüdung der Stimme beim berufsmäßigen Gebrauch derselben. Sie ist die Folge eines lähmungsartigen Zustandes der Kehlkopfmuskulatur.

Moguntia, ein Konservierungsmittel für feinere Wurstsorten, besitzt nach E. POLENSKE ungefähr folgende Zusammensetzung: Natriumchlorid 54·5 T., Kaliumnitrat 26·3 T., Natriumkarbonat 3 T., Rohrzucker 13·5 T. KOCHS.

Moha in Ungarn besitzt eine kalte Quelle, die Agnesquelle. Sie enthält $(CO_3H)_2Ca$ 1·782, $(CO_3H)_2Mg$ 0·521, SO_4Li_2 0·011 und 1536 *ccm* freie CO_2 in 1000 T. Das Wasser wird als Tafelgetränk versendet. PASCHKIS.

Mohair s. Kämelwolle.

Mohár ist der ungarische, aber auch im deutschen Handel gebräuchliche Name für die Kolbenhirse (Setaria germanica BEAUV.). M.

Mohl, HUGO VON, geb. den 8. April 1805 in Stuttgart, studierte Medizin, hierauf Botanik und wurde 1832 Professor der Pflanzenphysiologie in Bern, 1835 Professor der Botanik in Tübingen. R. MÜLLER.

Mohlana, Gattung der Phytolaccaceae;

M. nemoralis MART. in Südamerika. Liefert in den Blättern, die zu Bädern und als Umschläge Verwendung finden, ein Mittel gegen Flechten und in den Wurzeln ein solches bei intermittierenden Fiebern.

M. apetala SCHM., in Afrika gegen Augenkrankheiten in Gebrauch.

v. DALLA TORRE.

Mohlers Reagenz auf Weinsäure. 1 *g* Resorcin wird in 100 *g* konzentrierter Schwefelsäure 1·84 gelöst; 1 *ccm* dieser Lösung wird mit der zu prüfenden Substanz auf 125—130° erwärmt. Weinsäure (noch 0·01 *mg*) bewirkt Rotfärbung. Vergl. auch DENIGÈS Reagenz, Bd. IV, pag. 298. KOCHS.

Mohn ist Papaver somniferum L. — Wilder Mohn ist Papaver Rhoeas L. — Mohnöl s. Oleum Papaveris.

Mohr C. Fr., geb. am 4. Nov. 1806 zu Koblenz, erlernte die Pharmazie im väterlichen Geschäft, studierte in Bonn, Heidelberg und Berlin, wurde nach absolvierter Staatsprüfung zum Doctor phil. promoviert und später zum Doctor med. und ging auf ausgedehnte Reisen, auf denen er sich namentlich in der Technik umsah, um seine Beobachtungen später in die Praxis umzusetzen. 1848 übernahm er die väterliche Apotheke, wurde Medizinalrat beim rheinischen Medizinalkollegium und habilitierte sich 1864 in Bonn für pharmazeutische Chemie. Er starb am 28. September 1879.

MOHRS Verdienste um die Pharmazie liegen hauptsächlich auf praktisch-pharmazeutisch-chemischem Gebiete. Ihm gehört unter anderem die Erfindung der Quetschhahnbürette, der MOHRschen Wage zur Bestimmung des spezifischen Gewichts und nicht zuletzt die Anwendung der Maßanalyse. Seine zahlreichen Werke waren — und sind noch teilweise — geschätzte Hilfsmittel des Apothekers. BERENDES.

Mohr. Bezeichnung für eine höchst fein verteilte pulverige Form einzelner Metalle, besonders edler Metalle. In dieser Form zeigen die Metalle nicht den ihnen charakteristischen Glanz oder die ihnen eigene Farbe, sondern bilden ein glanzloses, tiefschwarzes, sehr lockeres und daher leichtes Pulver, welches sich durch energische Flächenwirkung auszeichnet. Die Fähigkeit, einen Metallmohr zu bilden, ist vorwiegend den Platinmetallen und den Metallen der Goldgruppe eigen. In der eigenartigen Form des „Mohrs" und des „Schwammes" zeigen diese Metalle von ihren sonstigen physikalischen Eigenschaften völlig abweichende; auch die chemischen Eigenschaften sind andere geworden, sie besitzen eine ganz außerordentliche Affinität zum Wasserstoff, welche als Okklusion bezeichnet wird. Ihre ungewöhnliche Reaktionsfähigkeit ist wohl eine Folge ihres höchst fein verteilten Zustandes, also auf physikalische Ursachen zurückzuführen. Näheres über die einzelnen Mohre s. unter den betreffenden Metallen. GANSWINDT.

Mohr, mineralischer, ist Hydrargyrum sulfuratum nigrum; vegetabilischer Mohr ist Kohle von Fucus vesiculosus. — S. unter Äthiops, Bd. I, pag. 304.

GANSWINDT.

Mohrs Salz ist Ferrum sulfuricum ammoniatum. ZERNIK.

Mohrsche Wage dient zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes (s. d.).

KOCHS.

Mohrenhirse oder Mohrhirse ist Sorghum vulgare PERS.

Mohrenpfeffer, Guinea-Pfeffer, Piper aethiopicum, Piper nigrorum heißen die Fruchtstände von Xylopia aethiopica A. RICH. (Habzelia aethiopica A. DC., Unona aethiopica DUN., Uvaria aethiopica GUILLEM. & PERR.), einer in den westlichen Tropenländern Afrikas heimischen Anonacee (Fig. 22). Runde bis eiförmige, schwarze Samen, deren Geruch zugleich an Ingwer und Curcuma erinnert, Geschmack beißend pfefferartig. Wird von den Eingeborenen als Stimulans und Gewürz angewendet. Im europäischen Handel schon im 17. Jahrhundert (FLÜCKIGER).

Ähnlich ist der Burro-Pfeffer von Xylopia longifolia DC. und der Guyana-Pfeffer von Xylopia aromatica DC.

Wie manche andere scharfe Drogen wird auch diese im Spanischen und Portugiesischen Melegeta (s. d.) oder Manigetta genannt. M.

Mohrenthalsches Pflaster, ein in manchen Gegenden Deutschlands sehr beliebtes Hausmittel, ist Emplastrum fuscum camphoratum, in kleine ovale Holzschachteln gegossen. KOCHS.

Mohria, Gattung der Schizaeaceae;

M. caffrorum (L.) DESV., im trockenen Afrika und im madagassischen Gebiete, ausgezeichnet durch die drüsig klebrigen, stark duftenden Spreuschuppen. v. DALLA TORRE.

Fig. 22.



Zweig von Xylopia aethiopica mit Blüten und Früchten in $^2/_3$ Gr. (nach BAILLON).

Mohrrübe ist Daucus Carota L.

Mohs FRIEDRICH, geb. am 29. Januar 1773 zu Gernrode am Harz, studierte in Halle und Freiberg, ging 1802 nach Wien, wurde 1811 Professor der Mineralogie am Joanneum in Graz, 1817 in Freiburg, 1826 in Wien. R. MÜLLER.

Moiré métallique, das eisblumenartige Aussehen des Zinns, welches durch Beizen von Weißblech mit Salzsäure erzeugt wird. KOCHS.

Moissan, HENRI, Professor an der Universität und an der École supér. de Pharmacie zu Paris, geb. am 28. September 1852 zu Paris. MOISSAN hat sich besonders um die Ausbildung der Gewinnungsmethode der Metalle verdient gemacht. Er war es auch, der die hohen Temperaturen des elektrischen Ofens zur Darstellung der Metallkarbide nutzbar machte und ein Verfahren angab zur Gewinnung künstlicher Diamanten. MOISSAN hat auch als erster das Fluor dargestellt und dessen Verhalten und Eigenschaften beschrieben. Er starb im Februar 1907. BERENDES.

Mokundukundu heißt eine aus Zentralafrika stammende Rinde (LIVINGSTONE) unbekannter Abstammung. Sie ist 3—4 *mm* dick, außen mit grobgewulsteter hellgrauer Borke, innen orangegelb, im Bruch zähe, weich und langsplitterig, im Bast mit radialen Faserbündeln. Sie schmeckt bitter (Pharm. Centralh., 1880). v. DALLA TORRE.

Mol. = Molekül. KOCHS.

Mol. = MOLIN. = JUAN IGNAZIO MOLINA, geb. am 24. Juni 1740 zu Talca in Chili, war Jesuit und sammelte als Missionär in Chili viele Pflanzen; er starb am 12. September 1829 zu Bologna. R. MÜLLER.

El Molar in Spanien besitzt eine kühle (18·75°) Quelle mit H_2S 0·094 in 1000 T. PASCHKIS.

Molar (moles Masse) auf Massen bezüglich.

Molares (mola Mühle) sind die Mahlzähne (die 3 hinteren Backenzähne). — S. Dentition.

Molasse. Graue, feinkörnige Sandsteine der Tertiärformation werden in der Schweiz Molasse genannt. Davon hat man die Bezeichnung „Molasseformation" für die ganze Schichtgruppe abgeleitet. HOERNES.

Molche (Schwanzlurche, Urodela) sind diejenigen Amphibien, welche im Gegensatze zu den Schleichenlurchen (Gymmophionen) Gliedmaßen und im Gegensatze zu den Froschlurchen (Anura) einen gestreckten Körper mit deutlichem Schwanze besitzen. Sie atmen in der Jugend durch Kiemen; manche behalten dieselben zeitlebens bei (Perennibranchiata), andere werfen sie ab (Caducibranchiata); oft sind dieselben äußerlich sichtbar (Phanerobranchiata), oft nur durch das Kiemenloch angedeutet (Cryptobranchiata).

Die Geschlechter zeigen häufig Dimorphismus, inbesonders wächst dem Männchen ein Rückenkamm. Die Eier werden einzeln gelegt und den Wasserpflanzen angeklebt; einige Formen sind lebendig gebärend. Sie machen eine Metamorphose durch, bei welcher erst die Vorder-, dann erst die Hinterbeine gebildet werden. Ihre Nahrung ist animal; sie sind nur nordwärts vom Äquator verbreitet, namentlich in Nordamerika.

Unter den ausländischen Arten ist der Riesensalamander (Cryptobranchus japonicus V. D. HOEV.), ein Bewohner der Gebirgsbäche und Kraterseen Japans, berühmt geworden; sein Fleisch ist eßbar. Eine zweite ausländische Art ist das Axolotl (Amblystoma mexicanum COPE) in Mexiko, von welchem auch die perennibranchiate Larve (Sirodon) Eier legt.

Von den einheimischen Arten sei zunächst der Grottenolm (Proteus anguineus LAUR.), ein Bewohner der Höhlen Krains und Dalmatiens, erwähnt, dann der in Westitalien und auf Sardinien verbreitete, gesellig lebende Brillensalamander (Salamandrina perspicillata SAVI) und der durch die freien Rippenspitzen höchst auffällige Rippenmolch (Pleurodeles Waltlii MICHAHELLES) auf der pyrenäischen Halbinsel und im gegenüberliegenden afrikanischen Küstengebiete. Am bekanntesten sind die beiden Gattungen Salamandra WURFB. mit drehrundem Schwanz und geradlinig verlaufenden Gaumenzähnenreihen und Molge MERREM (Triton LAUR. non L.) mit seitlich zusammengedrücktem Schwanz und S-förmig gekrümmten Gaumenzähnenreihen. Die erste Gattung enthält die beiden Arten S. maculosa (L.) LAUR., Gefleckter Erdmolch oder Feuersalamander, und S. atra (L.) LAUR., Alpensalamander. In der zweiten Gattung sind ca. 20 Arten bekannt, welche teils der paläarktischen, teils der neoarktischen Welt angehören und durchaus Wassertiere sind. Die bekannteste Art Mitteleuropas ist M. cristata (L.) LAUR.

Sowohl Salamandra als auch Molge sondern in den Hautdrüsen ein Gift ab (s. Salamandergift). V. DALLA TORRE.

Mole, Mola (μύλη Mühle, hier das Zermalmte), ist eine schon bei HIPPOKRATES vorkommende Bezeichnung für die Schwangerschaft mit degenerierten Eiern, welche im Volksmunde Windei, Teufelsbrut, Sonnenkind, Mondkalb, Kielkopf, Nierenkind u. a. m. genannt werden und kaum eine Spur menschlicher Organisation zeigen und jedes selbständigen Lebens ermangeln. Die Molen machen während der Schwangerschaft viele Beschwerden durch Blutungen. M.

Molekül s. Atom und Molekül, Bd. II, pag. 361 und Molekulartheorie, s. Bd. IX, pag. 107. M. SCHOLTZ.

Molekulargewichtsbestimmung. Durch die chemische Analyse einer Verbindung lernen wir ihre prozentische Zusammensetzung kennen und erfahren weiter daraus, in welchem Verhältnis die Atome der verschiedenen Elemente in das Molekül der betreffenden Verbindung eingetreten sind. Diese Daten genügen indessen

nicht, um für die Verbindung die richtige Formel aufzustellen; z. B. enthalten Formaldehyd, Essigsäure, Milchsäure, Traubenzucker gleiche prozentische Mengen C, H und O, ebenso findet man das Verhältnis der Atome von C:H:O in allen vier Verbindungen wie 1:2:1. Demnach käme als einfachste Formel für alle vier Körper der Ausdruck CH_2O in Betracht. Erst durch geeignete Molekulargewichtsbestimmung hat man gefunden, daß dieser einfachste Ausdruck nur für Formaldehyd zutrifft, daß er für die Essigsäure mit 2, für Milchsäure mit 3, für Traubenzucker mit 6 zu multiplizieren ist. Denn die Molekulargewichtsbestimmungen ergeben für Essigsäure die Molekulargröße 60, ihre Formel ist also $(CH_2O)_2$ oder $C_2H_4O_2$ zu schreiben. Ebenso findet man für Milchsäure das Molekulargewicht 90, Formel also $C_3H_6O_3$ u. s. w. Daraus ist zu erkennen, daß zur Aufstellung der richtigen Formel für eine Verbindung die Kenntnis ihres Molekulargewichts notwendig ist. Die Methoden, deren man sich zur Ermittlung der Molekulargröße bedient, kann man einteilen in chemische und physikalische.

Zur Molekulargewichtsbestimmung auf chemischem Wege werden insbesondere die verschiedenen Vorgänge der Substitution herangezogen. Analysiert man z. B. irgend ein essigsaures Salz, so findet man in ihm nur $^3/_4$ der Wasserstoffmenge wieder, welche in der freien Essigsäure mit der gleichen Menge Kohlenstoff und Sauerstoff verbunden war, während an Stelle des vierten Viertels Wasserstoff Metall getreten ist. Es müssen also mindestens 4 Atome H im Essigsäuremolekül enthalten sein. Da nun auf Grund der Elementaranalyse die einfachste chemische Formel CH_2O wäre, so muß naturnotwendig, da das Essigsäuremolekül 4 Atome H enthält, die Formel verdoppelt werden und also lauten: $C_2H_4O_2$.

Wenden wir nun die gleiche Methode, wie sie für Essigsäure beschrieben, nunmehr für Milchsäure an, so erhalten wir aus der Analyse, z. B. des Silbersalzes, die Formel $C_3H_5AgO_3$, während die Milchsäure selbst die einfachste Formel CH_2O zeigt. Da nun aber aus der Analyse des Silbersalzes hervorgeht, daß in demselben nur $^5/_6$ der Wasserstoffmenge vorhanden sind, welche in der freien Milchsäure mit der gleichen Menge Kohlenstoff und Wasserstoff verbunden war, so muß demnach die einfachste Formel als Molekularformel mindestens verdreifacht werden.

Bei der Erforschung des Molekulargewichtes der Säuren kommt aber noch die Frage in Betracht, ob sie einbasisch oder mehrbasisch sind. So läßt sich aus der Analyse der neutralen Salze einer zweibasischen Säure die wahrscheinlichste Molekularformel nicht mit Sicherheit erkennen; so würde z. B. aus der Analyse der Oxalsäure, wie auch des neutralen oxalsauren Kaliums als einfachste Formel CHO_2 hervorgehen, während erst durch die Analyse des Monokaliumoxalats sowie ferner des Natrium-Kaliumtartrats bewiesen wird, daß in der Oxalsäure bezw. der Weinsäure mindestens 2 vertretbare Wasserstoffatome vorhanden sind, daß die einfachste Formel als Molekularformel also mindestens zu verdoppeln ist.

Ist die Molekularformel einer organischen Base zu ermitteln, so stellt man ein neutrales Salz mit einer Säure von bekanntem Molekulargewicht her und berechnet die Molekulargröße aus der Säuremenge im Salze; am besten aber benutzt man dazu die Platindoppelsalze. Diese sind alle nach dem Schema $PtCl_6X_2$ zusammengesetzt, wobei X ein Atom der Base bedeutet; es genügt alsdann die einfache Bestimmung der Platinmenge, um sofort durch Rechnung die Molekulargröße für die organische Base zu finden.

Bei indifferenten Körpern, welche keine Verbindungen mit Säuren und Basen bilden, muß man zur Ermittelung der kleinsten möglichen Molekularformel die Substitutionsprodukte studieren. Von größter Wichtigkeit sind hierbei die Halogensubstitutionsprodukte. Dem Äthan käme der Analyse nach die einfachste Formel CH_3 zu; läßt man dagegen Brom auf Äthan wirken, so erhält man unter Bildung von Bromwasserstoff ein Äthanderivat, in welchem nur der sechste Teil des Wasserstoffes durch Brom vertreten ist; das Äthan muß also mindestens 6 Atome

Wasserstoff im Molekül enthalten und die Formel des Äthans ist daher in C_2H_6 umzuwandeln; das Bromderivat ist das bekannte Äthylbromid, C_2H_5Br.

Dem Benzol kommt nach der Analyse die einfachste Formel CH zu; läßt man aber Chlor darauf einwirken, so erhält man als erstes Derivat Monochlorbenzol, worin noch $^5/_6$ des ursprünglich vorhandenen Wasserstoffs vorhanden sind, während das letzte Sechstel durch Cl ersetzt ist. Das Benzol enthält also mindestens 6 Atome Chlor im Molekül und die Formel ist daher zu versechsfachen: C_6H_6. Aus den gleichen Gründen muß die Molekularformel des Diphenyls mindestens $C_{12}H_{10}$ sein, weil daraus eine Bromverbindung von der Zusammensetzung $C_{12}H_9Br$ erhalten werden kann.

Von physikalischen Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichts kommen zunächst diejenigen in Betracht, die sich auf die Ermittlung der Dampfdichte gründen. Naturgemäß sind sie nur bei solchen Substanzen zu brauchen, die sich unzersetzt verdampfen lassen. Die Molekulargewichtsbestimmungen durch Ermittlung der Dampfdichte sind praktische Anwendungen des Gesetzes von AVOGADRO, welches besagt, daß gleich große Volumina der normalen Gase und Dämpfe bei gleicher Temperatur und gleichem Druck die gleiche Anzahl von Molekülen enthalten. Daraus ergibt sich unmittelbar, daß die Molekulargewichte sich verhalten, wie die spezifischen Gewichte (Dichten) der betreffenden Gase und Dämpfe. Zu beachten ist dabei, daß die Dampfdichten auf H = 1 bezogen werden, die Molekulargewichte indessen auf das Molekulargewicht des Wasserstoffs = 2 zu beziehen sind. Man findet daher das Molekulargewicht eines dampfförmigen Körpers durch Multiplikation seines spezifischen Gewichtes mit 2. Bezieht man das spezifische Gewicht auf Luft als Einheit, so muß die gefundene Dampfdichte mit $2 \times 14{\cdot}43 = 28{\cdot}86$ multipliziert werden, da die Luft 14·43mal dichter als Wasserstoff.

Für die experimentelle Bestimmung der Dampfdichte sind eine ganze Anzahl von Methoden angegeben worden. Diejenigen von BUNSEN und DUMAS sind dadurch gekennzeichnet, daß bei ihnen das Gewicht des Gases bestimmt wird, welches ein Gefäß von bekanntem Volumen erfüllt. Bei den Methoden von GAY-LUSSAC und A. W. HOFMANN bestimmt man das Volumen, welches eine gewogene Menge Substanz in Dampfform einnimmt. Nach der Verdrängungsmethode von VIKTOR MEYER bestimmt man nicht das Volum des Dampfes selbst, der aus einer gewogenen Menge Substanz erhalten wird, sondern man mißt die Menge Luft, welche bei der Verdampfung aus dem Apparate verdrängt wird.

Von den erwähnten Methoden wird besonders die bequeme von V. MEYER im chemischen Laboratorium nicht selten ausgeführt. Bei allen diesen Dampfdichtebestimmungen muß die Vergasungstemperatur genügend hoch über dem Siedepunkt der betreffenden Substanz liegen, da Dämpfe in der Nähe des Verflüssigungspunktes dem AVOGADROschen Gesetz nur unvollkommen gehorchen.

Handelt es sich darum, das Molekulargewicht eines nicht unzersetzt flüchtigen Körpers zu ermitteln, so kann man durch Bestimmung des Gefrier- bezw. Siedepunktes seiner Lösungen zum Ziele kommen. Lösungen zeigen bekanntlich einen tieferen Gefrierpunkt und einen höheren Siedepunkt als das reine Lösungsmittel, und zwar besitzen nach RAOULT äquimolekulare Lösungen gleiche Erstarrungs- und Siedepunkte.

Äquimolekulare Lösungen sind solche, welche auf gleiche Mengen des Lösungsmittels solche Mengen der gelösten Stoffe enthalten, daß diese im Verhältnis der Molekulargewichte zueinander stehen. Man kann daher durch Bestimmung der Gefrierpunkterniedrigung bezw. Siedepunkterhöhung feststellen, ob zwei Lösungen äquimolekular sind, womit Methoden zur Molekulargewichtsbestimmung gegeben sind. Bei der Gefrierpunktmethode, auch kryoskopische Methode genannt, benutzt man als Lösungsmittel meistens Benzol, Eisessig oder Phenol. Man bestimmt in dem von E. BECKMANN angegebenen Apparate zunächst den Gefrierpunkt des reinen Lösungsmittels bis auf $^1/_{100}$ Grad genau, bringt dann eine gewogene Menge der Substanz hinein und bestimmt jetzt den Gefrierpunkt von neuem. Die Gefrier-

punkterniedrigung (Δ) ist abhängig vom Prozentgehalt (p) der Lösung, von der konstanten Molekulardepression (C) des betreffenden Lösungsmittels und vom Molekulargewicht (m) der gelösten Substanz. Die Konstante C ist für die gebräuchlichen Lösungsmittel bestimmt; sie beträgt für Essigsäure 39, für Benzol 49, für Phenol 72. Das Molekulargewicht findet man dann nach der Formel $m = \frac{C \cdot p}{\Delta}$, worin C und der Prozentgehalt (p) der Lösung bekannt, die Depression (Δ) durch den Versuch gefunden wird.

Für die Molekulargewichtsbestimmung durch Siedepunkterhöhung (ebullioskopische Methode) hat BECKMANN ebenfalls vortreffliche Apparate angegeben. Man bestimmt zunächst den Siedepunkt des reinen Lösungsmittels (Benzol, Eisessig, Phenol u. s. w.) auf $^1/_{100}$ Grad genau, bringt dann eine gewogene Menge Substanz hinein und bestimmt den Siedepunkt von neuem. Aus der gefundenen Siedepunkterhöhung findet man das Molekulargewicht nach derselben Formel $m = \frac{C \cdot p}{\Delta}$, in der Δ diesmal die Siedepunkterhöhung bedeutet und C (die molekulare Siedepunkterhöhung) ganz andere Werte annimmt; nämlich für Benzol 26·7, für Eisessig 25·3, für Phenol 30·4.

Zu beachten ist, daß die Molekulargewichtsbestimmung durch Siedepunkterhöhung und Gefrierpunkterniedrigung nur auf solche Stoffe angewendet werden kann, deren Moleküle in der Lösung unverändert bleiben. Es ist das nicht der Fall bei Elektrolyten, deren Moleküle in Lösung dissoziieren. Salze in wässeriger Lösung würden nach den genannten Methoden ganz falsche Werte ergeben.

Zum Schluß sei erwähnt, daß noch eine ganze Anzahl anderer Methoden zur Bestimmung des Molekulargewichts angegeben worden ist, erhebliche praktische Bedeutung hat sich indessen keine verschaffen können. C. MANNICH.

Molekularkräfte nennt man die Kräfte, mit denen die Teilchen der Stoffe sich anziehen oder abstoßen. Diese Kräfte nehmen bei wachsender Entfernung so schnell an Intensität ab, daß sie bei meßbaren Entfernungen nicht mehr wahrnehmbar sind. Als Wirkungen solcher Molekularkräfte werden angesehen: die Erscheinungen der Kohäsion (Bd. VII, pag. 515), Elastizität (Bd. IV, pag. 587), Adhäsion (Bd. I, pag. 253), die Kapillaritätserscheinungen (Bd. VII, pag. 344), Diffusion (Bd. IV, pag. 386), Endosmose (Bd. IV, pag. 677), Absorption (Bd. I, pag. 39) und Kristallisation (Bd. VIII, pag. 3).

An Versuchen, das Wirkungsgesetz der Molekularkräfte festzustellen oder wenigstens Anhaltspunkte für ihre Wirkungsweite zu gewinnen, hat es nicht gefehlt, doch haben sie noch zu keinem sicheren Resultat geführt. VAN DER WAALS berechnete aus den Kapillarkräften als Grenze der Wirkungsweite der Molekularkräfte die Größe von 0·2 Milliontel Millimeter. M. SCHOLTZ.

Molekularstruktur. Die Moleküle werden nach der atomistischen Theorie als die möglichst kleinsten Massen der nicht unbegrenzten Teilbarkeit der Materie angenommen. Die mechanische Teilbarkeit wird aber von der chemischen noch übertroffen, da die meisten Moleküle mit einzelnen Ausnahmen (Hg) als aus Atomen zusammengesetzt betrachtet werden. Ihre optische Wahrnehmbarkeit ist bei den jetzigen unzureichenden Hilfsmitteln der Vergrößerung unmöglich. Aber andere Beweise der Existenzberechtigung der Moleküle und Atome sind aus dem Verhalten heterogener Stoffe zueinander beim Verbinden und Zerlegen nach festen Gewichtsverhältnissen sowie aus ihren quantitativen Beziehungen zur Wärme, zum Licht und zur Elektrizität gefolgert worden, welche für die Erklärung der physikalischen und chemischen Tatsachen bis jetzt unentbehrlich sind. Wenn aber Moleküle aus Atomen zusammengesetzt sind, so müssen die letzteren innerhalb der ersteren eine bestimmte geometrische Lage zueinander haben, welche Molekularstruktur genannt wird. — S. Chemie, Bd. III, pag. 497. GÄNGE.

Molekulartheorie. Über die Bedeutung der Molekulartheorie für die Chemie s. Atom und Molekül, Bd. II, pag. 361. Die Physik schreibt den Molekülen zwei verschiedene Arten von Bewegungen zu, indem sie einmal annimmt, daß sich die einzelnen Moleküle in schwingender Bewegung befinden und daß auch andrerseits die einzelnen Atome innerhalb des Moleküls in beständiger Bewegung sind. Über die Art dieser Bewegungen hat besonders CLAUSIUS bestimmte Ansichten geäußert, die im wesentlichen heute als die allgemein angenommenen bezeichnet werden müssen.

Nach dieser Theorie bewegen sich die Moleküle der festen Körper um eine bestimmte Gleichgewichtslage, die Moleküle der Flüssigkeiten besitzen keine bestimmte Gleichgewichtslage mehr, bewegen sich aber noch innerhalb der Sphäre ihrer gegenseitigen Anziehung. Im gasförmigen Zustande haben die Moleküle diese Sphäre überschritten und bewegen sich geradlinig nach allen Richtungen, bis sie entweder an andere Moleküle oder an eine Wand treffen und nach den Gesetzen des Stoßes in geradliniger Bewegung zurückprallen. Der beständige Anprall der Gasteilchen an die Gefäßwände verursacht das Ausdehnungsbestreben, die Expansivkraft der Gase. Mit diesen Bewegungen der Gasmoleküle beschäftigt sich die kinetische Gastheorie, die aus ihnen die physikalischen Eigenschaften der Gase, ihr Verhalten gegen Druck (BOYLE-MARIOTTEsches Gesetz) und Temperatur (GAY-LUSSACsches Gesetz) sowie die Diffusion, innere Reibung u. s. w. ableitet.

Die Molekularbewegung wird von uns als Wärme empfunden. Jede Wärmezufuhr steigert diese Bewegung, und sie kann schließlich so heftig werden, daß die Moleküle fester Körper die Gleichgewichtslage, um die sie ihre Bewegungen ausführen, verlassen und der Körper aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, er schmilzt. Die Molekularbewegung einer Flüssigkeit wird bei weiterer Wärmezufuhr schließlich so heftig, daß einzelne Moleküle über die Oberfläche der Flüssigkeit hinausgeschleudert werden, dann siedet die Flüssigkeit. Ist der Raum über der Flüssigkeit abgeschlossen, so tritt bald ein scheinbarer Stillstand in dem Übergange in den gasförmigen Zustand ein, und zwar ist das dann der Fall, wenn von den Dampfteilchen über der Flüssigkeit bei ihrer Bewegung ebenso viele in die Flüssigkeit zurückkehren, wie sie verlassen.

Eine weitere Folge der Steigerung der molekularen Bewegung infolge Wärmezufuhr ist die Dissoziation mancher Moleküle. So zerfällt Chlorammonium beim Übergange in den gasförmigen Zustand in Ammoniak und Chlorwasserstoff, Phosphorpentachlorid in Phosphortrichlorid und Chlor. M. SCHOLTZ.

Molekularwärme ist die Wärmekapazität eines Mols (oder einer Grammmolekel). Man erhält sie, wenn man die spezifische Wärme eines Stoffes, d. h. diejenige Wärmemenge, die erforderlich ist, um die Temperatur eines Gramms dieses Stoffes um 1° zu erhöhen (wobei die betreffende Wärmemenge für Wasser = 1 gesetzt wird), mit seinem Molekulargewicht multipliziert. Die Molekularwärme einer Verbindung ist gleich der Summe der Atomwärmen (vgl. Atom und Molekül, Bd. II, pag. 364). Doch gelten diese Beziehungen nur für die festen Verbindungen. Bei den Gasen ist die Molekularwärme eine verschiedene, je nachdem, ob das Gas bei der Erwärmung sein Volumen vergrößern kann, also gleichem Druck ausgesetzt bleibt oder sein Volumen beibehält, wobei sich der Druck vermehrt. M. SCHOLTZ.

Moleschott JAKOB, Physiolog, geb. den 9. August 1822 in Herzogenbusch (Holland), studierte in Heidelberg und ließ sich 1845 in Utrecht als Arzt nieder, wo er gleichzeitig auch in MULDERs Laboratorium arbeitete. 1847 habilitierte er sich in Heidelberg und gründete hier (1853) ein physiologisches Laboratorium. Wegen seiner materialistischen Anschauungen bekämpft, legte er 1854 die Professur in Heidelberg nieder und folgte 1856 einem Rufe als Professor der Physiologie an das Polytechnikum nach Zürich. 1861 wurde er als Professor desselben

Faches nach Turin berufen und 1876 zum Senator ernannt; von 1879 an wirkte er als Professor der Physiologie in Rom. Er starb daselbst am 20. Mai 1893.

R. Müller.

Molexa, Solexa, Solincta. Englische Arzneiformen, deren Namen aus „plastic extracts" (extracta mollia), „soluble fluid extracts" und „soluble tinctures" entstanden sind. Sie werden wie die Fluidextrakte dargestellt und enthalten die wirksamen Bestandteile der betreffenden Drogen. Kochs.

Molimina (molimen Anstrengung), ein vorzüglich für die Beschwerden bei der Menstruation und bei Hämorrhoiden gebräuchlicher Ausdruck.

Molinar de Carranza in Spanien besitzt eine Kochsalztherme mit Na Cl 1·132 in 1000 T. bei 35·9°. Paschkis.

Molinia, Gattung der Gramineae, Gruppe Festuceae;

M. caerulea (L.) Mönch, in ganz Europa verbreitet; vermag aus dem Boden Kupfer, Zink und Blei aufzunehmen und erhält dadurch giftige Eigenschaften (Monatsh. f. Chem., 1890); in Kärnten „böses Gras" genannt wegen des beim Taufalle sich anlegenden Zinkoxydes. v. Dalla Torre.

Molischs Zuckerreaktion ist eine Reaktion auf Kohlehydrate; sie wird als eine Reaktion des Furfurols angesehen, welches sich in Spuren stets bildet, wenn konzentrierte Schwefelsäure mit Kohlehydraten zusammenkommt.

Nach Molisch werden $^1/_2$—1 *ccm* der auf Zucker zu untersuchenden Flüssigkeit im Reagenzglas mit 2 Tropfen einer 15—20%igen alkoholischen Lösung von α-Naphthol (mit β-Naphthol tritt die Reaktion nicht ein) versetzt und geschüttelt. Hierauf wird mit 1 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure unterschichtet und dann geschüttelt, worauf eine violette Färbung auftritt. Auf Zusatz von Wasser scheidet sich ein blauvioletter Niederschlag aus, der in Alkohol und Äther mit schwach gelber, in Kalilauge mit goldgelber Farbe löslich ist und durch Ammoniak zu gelbbraunen Tröpfchen zusammenfließt.

Außer den Kohlehydraten reagieren aber auch die verschiedenartigsten anderen Körper, so daß die Reaktion für Zucker nicht beweisend ist. Zkynek.

Molitg, Département Pyrénées-orientales, besitzt drei warme (25—38°) Quellen mit 0·0066 H_2S in 1000 T. Paschkis.

Molke, Serum Lactis. Man versteht hierunter meistens die Rückstände der Labkäserei. Sie stellen eine grünlichgelbe, fast klare Flüssigkeit dar. Gewöhnlich enthalten sie 6·5—7·5% Trockensubstanz, die zu 60—70% aus Milchzucker besteht; der Eiweißgehalt beträgt etwa 1%, der Fettgehalt richtet sich nach dem Fettgehalte der verkästen Flüssigkeit, ist also bei der Fettkäserei größer als bei der Magerkäserei.

Die ausgedehnteste Verwendung besteht darin, daß man sie verfüttert, und zwar vorzugsweise an Schweine.

Neben Milchzucker enthalten die Molken auch Milchsäure, die aus Milchzucker teilweise entstanden ist, und Pepton (s. Molkenprotein); wegen dieses Gehaltes an Milchsäure und Pepton müssen sie als ein leicht verdauliches und die Verdauung beförderndes Mittel bezeichnet werden. — S. Molkenkuren. Scheibe.

Molkenessenz s. Liquor seriparus. Th.

Molkenkuren beruhen auf dem methodischen Gebrauch der Molke (s. d.). Sie spielten in früherer Zeit in der Behandlung der Phthise, der Chlorose und anderer Nutritionsstörungen eine große Rolle, sind aber heute mit Recht nahezu vollständig verlassen, da der Nährwert der Molke (ca. 93% Wasser, 4·97% Zucker und nur 0·58% Eiweißstoffe) viel zu gering ist, um den Molkenkuren in der Ernährungstherapie eine hervorragende Stellung einzuräumen. Die Gerinnung der Milch wird an den berühmten Molkenkurorten durch Lab bewirkt. So geschieht

z. B. in Interlaken die Bereitung folgendermaßen: Lab aus dem Magen eines Kalbes oder Zickleins wird mit lauwarmem Wasser übergossen, in geschlossener Flasche 3 Tage stehen gelassen, die Milch vor dem Labzusatz auf 35° erwärmt, nach dem Umrühren die Mischung in den vom Feuer entfernten Kessel 10 bis 15 Minuten ruhig stehen gelassen, der Kessel dann wieder auf ein kleines Feuer gesetzt und so lange umgerührt, bis der Käse abgeschieden ist. Nach Entfernung desselben wird die Flüssigkeit bis zum Aufwallen erhitzt und durch Zusatz einer geringen Menge kalten Wassers (in Appenzell durch Zusatz sauer gewordener Molke) der letzte Käsestoff (Zieger) ausgeschieden, mit dessen Entfernung durch vorsichtiges Abschöpfen die Molken nach $^1/_4$stündlichem Stehen zum Genusse fertig sind.

Um Molken für den häuslichen Gebrauch zu gewinnen, setzt man der Milch zur Ausfällung des Kaseïns eine organische Säure (Essigsäure, Weinsteinsäure, Zitronensäure u. s. f.) zu oder man verwendet die Molkenpastillen (s. d.). Auch Zusätze von Eisen oder Tamarinden zur Milch sind gebräuchlich, und zur Herstellung von Eisenmolken werden Pastillen benutzt, welche 0·2 *g* Ferrum aceticum enthalten. Gewöhnlich genügen 5 Stück solcher Pastillen für einen Liter Milch. Die Tamarindenmolken dienen lediglich als Abführmittel und werden gewonnen, indem man aus 20 *g* Pulpa Tamarindorum und 40 *g* heißem Wasser einen Brei bereitet, welchen man dann mit 750 *ccm* Milch bis zur Koagulation aufkocht.

Zumeist nimmt eine Molkenkur vier Wochen in Anspruch, während welcher Zeit täglich 500—1000 *g* Molke allein oder mit Mineralwasser getrunken werden. In kleinen Dosen genossen wirkt die Molke diuretisch, in größern Dosen abführend, weshalb sie auch gerne als Zusatz zu Mineralwässern verwendet wird, welche, wie die alkalischen und alkalisch-muriatischen Quellen, leicht resorbiert werden und deshalb verstopfend wirken. Eine Molkenkur kann deshalb, wenn sie auch nicht jene Bedeutung hat, welche ihr einstens beigemessen wurde, immerhin bei Gicht, Fettsucht und anderen Stoffwechselanomalien von gutem Erfolg sein.

Besonders besucht zur Molkenkur sind verschiedene Kurorte in Appenzell (Gais, Heiden, Weißbad, Wolfshalden) und einige andere Schweizer Molkenkurorte (Horn, Rorschach, Engelberg und Interlaken); in Österreich: Aussee, Gleichenberg, Ischl, Meran; in Deutschland: Reichenhall, Aibling und Kreuth (Oberbayern), Streitberg (Fränkische Schweiz), Charlottenbrunn, Reinerz und Salzbrunn in Schlesien, Rehburg (Hannover), Harzburg (Braunschweig), Liebenstein (Meiningen), Badenweiler (Baden). — S. auch Milchkur. J. GLAX.

Molkenpastillen, Pastilli seripari, werden hergestellt, indem man das Gerinnungsmittel mit Milchzuckerpulver vermischt und mit verdünntem Gummischleim zur Masse anstößt, aus der 100 Pastillen geformt werden. Von diesen reichen 4 bis 5 Stück zur Verkäsung von 1 *l* Milch hin. 1. Saure M.: 25 *g* Weinsteinsäure, 75 *g* Milchzucker. Oder: 50 *g* Weinstein, 100 *g* Milchzucker. 2. M. mit Alaun: 200 *g* Alaun, 100 *g* Milchzucker. 3. M. mit Eisen: Je 20 *g* trockenes Ferrosubacetat und Weinsteinsäure, 75 *g* Milchzucker, 50 *g* Zucker. 4. M. zu süßer Molke: 0·5 *g* Labpulver GEHE & Co., 120 *g* Milchzucker. GREUEL.

Molkenproteïn ist eine Substanz, welche man aus der Molke nach dem Einengen und Filtrieren des abgeschiedenen Niederschlages durch Fällen mit Alkohol gewinnt. Diese in Wasser lösliche stickstoffhaltige Substanz läßt sich weder durch die Siedhitze noch durch Mineralsäuren oder Lösungen von Metallsalzen fällen, sie ist demnach kein Eiweiß; hingegen macht die Fällbarkeit der Substanz durch Alkohol, Gerbsäure, auch durch Quecksilbernitrat es wahrscheinlich, daß das von verschiedenen Autoren beschriebene Molkenproteïn ein Pepton ist, welches auch schon präformiert in der Milch vorkommen soll, wahrscheinlicher aber erst durch die Einwirkung von Lab oder Säuren auf die Eiweißkörper der Milch gebildet wird. SCHEIBE.

Mollia, Gattung der Tiliaceae;

M. speciosa MART. et ZUCC. am Amazonenstrom. Der Tee der Blüten ist ein Volksmittel bei Husten, die Rinde dient als Emolliens. v. DALLA TORRE.

Mollichthyolin, gegen rote Nasen empfohlen, ist eine Mischung aus Ichthyol und Mollin (s. d.). ZERNIK.

Mollin (GIESEKE-Leipzig-Plagwitz), als Salbengrundlage empfohlen, ist eine überfettete glyzerinhaltige weiche Seife. Es wird bereitet in der Weise, daß 50 T. 15⁰/₀ige Kalilauge auf 40 T. eingedampft und sodann mit 40 T. Schweineschmalz und 4 T. Spiritus 12 Stunden lang auf 40—60° erwärmt und der Mischung schließlich noch 15 T. Glyzerin zugefügt werden. ZERNIK.

Mollinedia, Gattung der Monimiaceae. In Amerika und Australien verbreitete Holzgewächse mit gegenständigen Blättern und kleinen, meist diözischen Blüten, deren zusammenneigende Hülle deckelartig abgeworfen wird.

M. laurina TUL., in Brasilien Capitú. Die aromatischen Blätter dienen zu Bädern bei Rheumatismus.

Mollisiaceae, Familie der Discomycetes, Abteilung Pezizineae. Meist Saprophyten, jedoch auch einige schädliche Parasiten (Pseudopeziza). SYDOW.

Mollisin, Mollosin, als Salbengrundlage empfohlen, wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 4 T. Paraffinöl und 1 T. gelbem Wachs. ZERNIK.

Mollosin s. Mollisin. ZERNIK.

Mollplaste (Chem. Fabrik Helfenberg), Salbenpflaster, vereinigen in sich die Eigenschaften von Salben und Pflastern. Sie werden nach D. R. P. 111.759 dargestellt in der Weise, daß eine unter Druck erhaltene, mit Borsäure versetzte sterile Leimmasse mit gewöhnlicher harter Pflastermasse unter Hinzufügung der medikamentösen Zusätze vermischt und das Gemenge im Autoklaven auf 150—160° erhitzt wird. Die Mollplaste kommen in graduierten Tuben in den Handel. ZERNIK.

Mollugo, Gattung der Aizoaceae.

M. oppositifolia L. (M. Spergula L.), in den Tropen der alten Welt. Die Blüten werden als Gemüse und Salat genossen; das Kraut als Stomachikum, Resolvens und gegen Kolik.

M. sperguloidea SER., in Ostindien, wirkt diaphoretisch.

M. pentaphylla L., im tropischen Asien und Polynesien; das Kraut als Diaphoretikum und bei Hautausschlag äußerlich angewendet.

M. dictamnoides L. (M. hirta THUNBG.), in der tropischen und subtropischen Region, als Wundmittel.

M. nudicaulis LAM., ebenda, innerlich bei Lungenleiden und Hämorrhoiden, äußerlich bei Augenentzündung angewendet. v. DALLA TORRE.

Mollugo ist auch der Name einer Galium-Art (s. d. Bd. V, pag. 481).

Molluskum bezeichnet eine bindegewebige, unter der Haut sitzende, gutartige Neubildung, welche nur durch ihre mitunter kolossale Größe beschwerlich und indirekt gefährlich werden kann. Von dieser gewöhnlichen Form unterscheidet man das M. contagiosum s. Epithelioma molluscum, eine höchstens erbsengroße Geschwulst von gelapptem Bau, mit schmierigem Inhalt, der sich herausdrücken läßt und in welchem eigentümliche, birnförmige, ihrer Natur nach unaufgeklärte Körperchen vorkommen. Die Kontagiosität ist nach neueren Untersuchungen sichergestellt; Mikroorganismen als Träger sind bisher nicht nachgewiesen worden. Sie sind übrigens nicht gefährlicher als Warzen. PASCHKIS.

Molucella, Gattung der Labiatae, Gruppe Stachyoideae; M. laevis L., von Kleinasien durch Syrien bis Babylon verbreitet; das Kraut wirkt als Toniko-Amarum. v. DALLA TORRE.

Molukkabohnen sind die Samen von Caesalpinia (Guilandina) Bonducella RXB., einer in Neusüdwales einheimischen Leguminose, welche auch an den vom Golfstrom bestrichenen Küsten Schottlands kultiviert wird. Sie sind in Indien bei Wechselfieber als Tonikum hoch geschätzt. Auf Amboina werden sie als Wurmmittel gebraucht.

Moly, von RUPP aufgestellte, mit Allium L. vereinigte Gattung.

Bulbus (Radix) Moly lutei ist die stark nach Knoblauch riechende Zwiebel des im Mediterrangebiete heimischen Allium Moly L. (s. d.).

Molybdän, Mo = 96. Das Molybdän ist ein Element aus der Gruppe der 6wertigen Elemente des periodischen Systems, welche in der Nebenordnung die Elemente Chrom, Molybdän, Wolfram und Uran in sich einschließt, in der Hauptordnung die Elemente Sauerstoff, Schwefel, Selen und Tellur umfaßt. Die Zusammengehörigkeit dieser Elemente geht zum Teil aus der Analogie in der Konstitution der Säuren und der Säurechloride sowie der Salze der Säuren (s. Periodisches System) hervor.

Der Name Molybdän ist abgeleitet von dem griechischen Worte μολύβδαινα für Graphit. Doch brauchte man denselben Namen auch für andere abfärbende, bleiglanzähnliche Mineralien, welche daher auch Plumbago genannt wurden. SCHEELE machte zuerst einen Unterschied zwischen Molybdaena, Wasserblei und Plumbago, Reißblei; aus dem ersteren erhielt er auch eine weiße Verbindung, welche er Acidum Molybdaenae nannte. Aus dieser Wasserbleisäure wurde 1782 von HJELM das Metall, aber noch nicht ganz rein, dargestellt.

Das Molybdän findet sich spärlich und stets im gebundenen Zustande in der Natur vor. Die wichtigsten molybdänhaltigen Mineralien sind der Molybdänglanz, MoS_2 (s. d.), das Gelbbleierz oder der Molybdänbleispat, MoO_4Pb (= molybdänsaures Blei), der Molybdänocker, MoO_3, der Paterait, MoO_4Co (= molybdänsaures Kobalt). In manchen Eisenerzen finden sich auch geringe Mengen Molybdän; die Eisensauen, welche sich beim Verschmelzen des Mansfelder Kupferschiefers bilden, enthalten 9—28% Molybdän.

Das metallische Molybdän entsteht durch Reduktion der Molybdänoxyde und Molybdänchloride im Wasserstoffstrome bei Rotglut (über 800°). Die Reduktion der Molybdänsäure ist jedoch nicht vollständig so zu erreichen. Wird aber schließlich in einem Strome trocknen Salzsäuregases gelinde das unvollständige Reduktionsprodukt erhitzt, so verflüchtigt sich das nicht reduzierte Trioxyd als $MoO_3 . 2HCl$ und im Rückstande bleibt Molybdän. Es wird auch die Darstellung aus MoS_2 und MoS_3 durch heftiges Glühen im Strome trocknen Wasserstoffgases empfohlen. Durch starkes Glühen des Trioxyds im Kohletiegel erhält man ein 4—5% Kohlenstoff enthaltendes Molybdän, welches sich durch Zusatz von MoO_2 reinigen läßt.

Im elektrischen Ofen läßt sich das Molybdän leicht aus einer Mischung von z. B. 300 *g* MoO_2 und 30 *g* Kohle mittels eines Stromes von 800 Amp. und 60 V. darstellen.

Das Molybdän ist silberweiß, sehr hart, doch ritzt es nicht das Glas, in der stärksten Hitze schmelzbar, doch schwerer wie Chrom. Findet das Erhitzen inmitten von Kohlenpulver statt, so verbindet es sich (zementiert sich) bei 1500° C mit Kohlenstoff und ritzt alsdann Glas, bei raschem Abschrecken des glühenden Produktes mit kaltem Wasser läßt es sich härten und ritzt hiernach auch Quarz. Bei gewöhnlicher Temperatur ist es an der Luft beständig; in der Glühhitze beginnt aber die Oxydation, es verbrennt schließlich zu weißem MoO_3. Wasser wird durch rotglühendes Molybdän zersetzt. Salpetersäure, Königswasser, heiße konzentrierte Schwefelsäure lösen das Molybdän auf, doch wird es nicht von Flußsäure, Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure angegriffen. Das sp. Gew. ist 9·01.

Die Molybdänverbindungen geben mit Phosphorsalz in der Reduktionsflamme grüne Perlen, mit Borax braune, welche in der Oxydationsflamme gelblichgrün oder fast farblos werden. Mit Soda auf der Kohle geglüht resultiert metallisches

Molybdän. Im Wasserstoff und im Knallgasgebläse gibt das Molybdän kein Spektrum, dagegen vermittelst des elektrischen Funkens. Es besteht aus wenigen Linien, deren hellste in Blau und Violett sind. Die wichtigste Molybdänverbindung ist die Molybdänsäure MoO_3. Die Wertigkeit des Molybdäns ist eine variable, in seiner niedrigsten Chlorverbindung $MoCl_2$ ist es 2wertig; doch liefert es auch Verbindungen, wie z. B. $MoCl_3$, $MoCl_5$, in denen es scheinbar 3- und 5wertig auftritt; in der Molybdänsäure ist es typisch 6wertig. G. Kassner.

Molybdänblau = Mineralindigo. G. Kassner.

Molybdänglanz nennt man das natürlich vorkommende, in hexagonalen Prismen oder Tafeln kristallisierende Molybdändisulfid, MoS_2. Er besitzt das sp. Gew. 4·138—4·569, vollkommenen Metallglanz, fühlt sich an wie Graphit und färbt auf Papier und unglasiertem Porzellan ab. Auf glasiertem Porzellan aber macht es einen grünlichen Stich, während der Graphit einen bleigrauen gibt. Die Farbe des Molybdänglanzes ist bleigrau.

Beim Erhitzen des Molybdänglanzes an der Luft entsteht Molybdänsäure, ebenso auch bei der Oxydation mit konzentrierter Salpetersäure. Bei der Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure entsteht eine blaue Lösung unter Entwicklung von schwefeliger Säure. Durch Alkalien wird das Mineral selbst in der Siedehitze nur wenig angegriffen; beim Schmelzen damit aber bilden sich Massen, welche sich mit blauer Farbe in Wasser lösen. Der Molybdänglanz dient zur Bereitung der Molybdänsäure. Doelter.

Molybdänlösung ist eine mit Salpetersäure angesäuerte Lösung von molybdänsaurem Ammoniak $(NH_4)_6Mo_7O_{24} + 4H_2O$), welche zum Nachweis und seit Sonnenschein zur quantitativen Scheidung der Phosphorsäure angewendet wird. Gewöhnlich löst man 1 T. Molybdänsäure in 4—8 T. Ammoniakflüssigkeit auf und setzt dann 15—20 T. Salpetersäure von dem sp. Gew. 1·2 hinzu. Nach einigen Stunden filtriert man. Der gelbe Niederschlag, welchen das Reagenz mit Phosphorsäure und phosphorsauren Salzen gibt, ist phosphormolybdänsaures Ammonium,

$$PO_4(NH_4)_3 + 12MoO_3 + 6H_2O, \text{ bezw. } 2PO_4(NH_4)_3 + 24MoO_3 + 12H_2O.$$

1 T. Phosphorsäure gibt etwa 30 T. des Niederschlages, der Niederschlag enthält also ca. 3% Phosphorsäure. Nur bei Einhalten gewisser Bedingungen entsteht der Niederschlag; es muß zunächst immer ein Überschuß der Molybdänlösung angewandt und die phosphorsäurehaltige Flüssigkeit am besten in jene Lösung eingetragen werden. Auch Arsensäure gibt einen ähnlichen Niederschlag wie Phosphorsäure.

Die Anwendung des Reagenz setzt die Abwesenheit organischer Säuren voraus; Salzsäure und Chlormetalle (auch Salmiak), oxalsaure, weinsaure und zitronensaure Salze dürfen in größerer Menge nicht zugegen sein; essigsaure Salze verhindern die Reaktion nicht, falls genügend überschüssige Salpetersäure vorhanden ist; salpetersaures Ammon begünstigt die Fällung, da der entstandene Niederschlag von Ammoniumphosphomolybdat in Ammoniumnitratlösung unlöslich ist, während er von 10.000 T. reinen Wassers, 6600 T. 1%iger Salpetersäure, 550 T. Salzsäure (vom sp. Gew. 1·2) gelöst wird. Die Pyrophosphorsäure und Metaphosphorsäure und deren Salze sind zuerst in Orthophosphorsäure, resp. deren Salze überzuführen. Je nach der Menge der Phosphorsäure entsteht der Niederschlag schon in der Kälte.

Der Vorschriften zur Bereitung der Molybdänlösung gibt es zahlreiche. Zur Bestimmung der Phosphorsäure in den Düngemitteln empfiehlt Fresenius eine Lösung von 1 T. Molybdänsäure in 4 T. 8%igem Ammoniak, der nachträglich 15 T. Salpetersäure von dem sp. Gew. 1·2 zugegeben sind. Oder 150 T. zerriebenes reines Ammonmolybdat werden unter Erwärmen in 1 *l* Wasser gelöst; die Lösung gießt man in 1 *l* Salpetersäure von dem sp. Gew. 1·2. Die auf die eine oder andere Weise bereitete Lösung läßt man einige Tage bei mäßiger Wärme stehen, zieht sie klar ab und bewahrt sie im Dunkeln auf. G. Kassner.

Molybdänsäure, MoO_3, wird die höchste Oxydationsstufe des Molybdäns genannt. Sie ist ein Säureanhydrid, ihre Verbindungen mit Basen heißen Molybdate.

Die Ausgangsmaterialien zur Bereitung der Molybdänsäure sind der Molybdänglanz und das Gelbbleierz.

1. Bereitung aus Molybdänglanz, MoS_2. Dieser wird gepulvert und entweder für sich oder nachdem noch ein gleiches Volum mit Salzsäure gewaschenen Quarzsandes ihm zugemischt ist, in flachen Schalen an der Luft bei Dunkelrotglut geröstet. Der Schwefel verbrennt hierbei zu schwefeliger Säure. Das Röstprodukt ist unreine Molybdänsäure. Man nimmt diese mit verdünntem Salmiakgeist auf. Zur weiteren Reinigung des molybdänsauren Ammoniums dienen dann verschiedene Methoden. Nach SVANBERG und STRUVE wird die Ammonsalzlösung mit Kaliumkarbonat vermischt und nach dem Abfiltrieren der Tonerde zur Trockene eingedampft. Der geglühte Rückstand wird mit Wasser aufgenommen (Cu und Al bleiben zurück), die Lösung zur Trockene verdampft, der Verdampfungsrückstand mit Schwefel im Sandbade in einem Kolben erhitzt, bis der Schwefel weggebrannt ist und mit heißem Wasser, dem etwas Kaliumkarbonat zugefügt ist, ausgelaugt. Das mit salzsäurehaltigem Wasser schließlich ausgewaschene Schwefelmolybdän wird von neuem geröstet und hierauf mit Ammoniakflüssigkeit behandelt. Diese reine Lösung von molybdänsaurem Ammonium wird zur Kristallisation eingedampft. Das Ammoniumsalz wird mäßig erhitzt, so daß nicht Schmelzung eintreten kann, wobei reine Molybdänsäure zurückbleibt. Verfährt man so mit der Lösung des unreinen Ammoniummolybdats, so erhält man je nach der Reinheit des auskristallisierten Ammoniumsalzes mehr oder minder reine Molybdänsäure. — Nach LUCHS stellt man Molybdänsäure aus dem Molybdänglanz her, indem man ihn mit Salpeter verpufft, den Rückstand mit Wasser auslaugt, das erhaltene Molybdat durch Kristallisation reinigt und durch Salpetersäure die Molybdänsäure abscheidet.

2. Bereitung aus dem Gelbbleierz, MoO_4Pb. Diese Bereitung geschieht entweder derart, daß man unmittelbar die in dem Erz an Blei gebundene Molybdänsäure zu erhalten sucht, oder daß man zunächst das Molybdän an Schwefel bindet (Schmelzen mit Schwefelleber, Kochen mit Pottasche und Schwefel u. s. w.) und dann das Schwefelmolybdän durch Rösten, spätere Behandlung mit Ammoniak wie vorstehend auf Molybdänsäure verarbeitet. Die Trennung der Molybdänsäure von dem Blei ist entweder durch Säuren, z. B. Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, oder Alkalien zu erreichen.

a) Durch Säuren: Das Gelbbleierz wird zuerst mit verdünnter Salpetersäure behandelt, um die darin löslichen Beimengungen zu scheiden (Karbonate etc.). Der getrocknete Rückstand wird mit Salpetersäure von dem sp. Gew. 1·3 bei Siedehitze behandelt. Nach dem Verdampfen der Salpetersäure extrahiert man die eingetrocknete Masse mit heißem Wasser (zur Lösung des Bleinitrats) und löst aus dem in Wasser Unlöslichen die Molybdänsäure mit Ammoniakflüssigkeit auf u. s. w.

Auch durch Behandeln mit konzentrierter Schwefelsäure, Fällung mit Wasser, Eindampfen des Filtrats mit Salpetersäure läßt sich aus dem Gelbbleierz Molybdänsäure erhalten.

b) Durch Alkalien: Das gepulverte und mit einem gleichen Teil kalzinierter Soda gemischte Mineral wird geschmolzen, die ruhig fließende Masse wird vom abgeschiedenen Bleioxyd abgegossen und nach dem Pulvern mit Wasser ausgekocht, wobei Natriummolybdat in Lösung geht. Letztere wird mit einem Überschuß Salpetersäure eingedampft, wobei Molybdänsäure ausgeschieden wird.

Um aus den Rückständen von der Phosphorsäurefällung die Molybdänsäure, resp. das molybdänsaure Ammonium, wieder zu gewinnen, verfährt man in folgender Art. Der Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammonium wird in Ammoniak gelöst und aus der Lösung wird die Phosphorsäure mit Magnesiamixtur ausgefällt. Das Filtrat vom Ammonium-Magnesiumphosphat wird zur Trockene eingedampft und zuletzt bis zur beinahe vollständigen Verflüchtigung und Zersetzung der Ammonsalze erhitzt. Der Rückstand wird mit Ammoniak digeriert, worin sich

die Molybdänsäure auflöst; nach dem Filtrieren fügt man zu dem Filtrat etwas Magnesiamixtur, um etwa noch vorhandene Phosphorsäure zu fällen. Nach längerem Stehen wird der eventuell entstandene neue Niederschlag abfiltriert und das Filtrat mit Salpetersäure bis zur eben sauren Reaktion versetzt, infolgedessen die Molybdänsäure sich ausscheidet, welche abfiltriert und mit möglichst wenig Wasser ausgewaschen wird. — In derselben Art lassen sich auch die aufbewahrten Filtrate von den Niederschlägen, welche durch phosphormolybdänsaures Ammonium erhalten wurden, auf Molybdänsäure verarbeiten.

Über eine andere Art der Verarbeitung der Molybdänrückstände, nach welcher man die Phosphorsäure statt an Magnesia an Eisen bindet und ausfällt, vergl. man Archiv d. Pharm., 1885, 713.

Das Molybdäntrioxyd (Molybdänsäure) ist ein weißes lockeres Pulver, aus seidenglänzenden Blättchen bestehend, welches in der Rotglühhitze zu einer braunen Flüssigkeit schmilzt und beim Erkalten dann eine gelbe kristallinische Masse von dem sp. Gew. 4·50 bildet, welche sich in Säuren nicht mehr, wohl aber in Alkalien löst, während die ungeglühte Molybdänsäure auch in Säuren löslich ist. Beim Erhitzen in einem Luftstrome sublimiert die Molybdänsäure zu glänzenden farblosen Nadeln oder Täfelchen. Die Molybdänsäure löst sich in 570 T. kalten Wassers, leichter in heißem auf. Die Lösung rötet Lackmus, bräunt Kurkumapapier und hat einen scharfen metallischen Geschmack. Mit Wasser gibt das Trioxyd mehrere Hydrate. Aus der konzentrierten Lösung von molybdänsaurem Alkali scheidet sich auf Zusatz von Salzsäure das Hydrat $MoO_4H_2 = MoO_3 . H_2O$ kristallinisch aus; es ist farblos und in überschüssiger Salzsäure löslich. Das Hydrat $MoO_5H_4 = MoO_3 . 2H_2O$ scheidet sich in gelben kristallinischen Krusten beim Stehen der Molybdänlösungen, namentlich der salpetersauren Lösung von Ammonmolybdat aus. Ferner sind noch zwei in Wasser leicht lösliche Molybdänsäuren bekannt, von denen die eine bei der Dialyse des molybdänsauren Natriums, die andere bei der Zersetzung des molybdänsauren Baryums mit der genau erforderlichen Menge Schwefelsäure erhalten wird. In Kali-, Natronlauge und in Ammoniak ist die Molybdänsäure löslich, mit jenen Basen Salze bildend, welche man Molybdate nennt, wenig beständig sind und die Neigung besitzen, Polymolybdate zu bilden, welche etwa an die Polychromate erinnern. So kennt man Dimolybdate, Trimolybdate, Tetramolybdate u. s. w. Das wichtigste der Molybdate ist das

Molybdänsaure Ammonium, Ammonium molybdaenicum, dessen Bereitungsweisen oben schon angegeben sind, welches die Formel $Mo_7O_{24}(NH_4)_6 + 4H_2O$ besitzt, in farblosen monoklinen Prismen kristallisiert und beim Erhitzen schließlich Molybdäntrioxyd liefert. Das normale Salz $MoO_4(NH_4)_2$ wird durch Fällen der Lösung der Molybdänsäure in höchst konzentriertem Ammoniak mit Weingeist erhalten; in wässeriger Lösung verliert es Ammoniak und läßt unter Kondensation des Molybdänkomplexes vorstehendes Salz auskristallisieren.

Aus dieser Tatsache ergibt sich die Fähigkeit der Molybdänsäure, analog der Kieselsäure, Borsäure etc., Polysäuren zu bilden. Ein dimolybdänsaures Ammonium, $Mo_2O_7(NH_4)_2$, kristallisiert aus der Mutterlauge des normalen Salzes. Die Ammoniumsalze der Tri- und Tetramolybdänsäure, $Mo_3O_{10}(NH_4)_2 + H_2O$ und $(NH_4)_2Mo_4O_{13} + 2H_2O$, sind ebenfalls erhalten worden.

Außer mit Basen verbindet sich die Molybdänsäure auch mit Säuren. Beim Abdampfen der Lösung der Molybdänsäure in konzentrierter Schwefelsäure entsteht die Verbindung MoO_3, SO_3, welche dem Uranylsulfat $UO_2 . SO_4$ entsprechend besser $MoO_2 . SO_4$ geschrieben wird. Diese Verbindung bildet sich beim Eindampfen einer Lösung von Molybdäntrioxyd in konzentrierter Schwefelsäure. Beim Abkühlen fallen sehr hygroskopische Nadeln aus, welche durch Waschen mit Alkohol und Äther gereinigt werden. Die Verbindung gibt beim Erhitzen Schwefelsäureanhydrid (SO_3) ab. Sie ist ein besonders wichtiges Beispiel aus der Klasse der komplexen Säuren, zu deren Bildung die Molybdänsäure hervorragend befähigt ist und welche zumeist gelbe Farbe besitzen. Dazu gehören z. B.

die Silikomolybdänsäure, $2H_2O.SiO_2.12MoO_3.30H_2O$,
„ Titanmolybdänsäure, $2H_2O.TiO_2.12MoO_3.20H_2O$,
„ Manganimolybdänsäure, $MnO_2.12MoO_3.10H_2O$;

unter den organischen die Molybdänweinsäure und Molybdänäpfelsäure, deren Salze ähnlich wie die der komplexen Uransäuren nach Untersuchungen von ITZIG, GROSSMANN die optische Aktivität der in ihnen enthaltenen organischen Komplexe um ein bedeutendes übertreffen. Die freie Phosphormolybdänsäure, deren Ammoniumsalz in dem Artikel Molybdänlösung erwähnt ist, entsteht bei dem Erhitzen des Ammoniumsalzes mit Königswasser.

Die Molybdänsäure gibt mit folgenden Reagenzien noch folgende Reaktionen:

Schwefelwasserstoff färbt die Molybdänlösung zunächst blau; in größerer Menge angewendet gibt Schwefelwasserstoff in sauren Lösungen der Molybdänsäure nach und nach einen braunen Niederschlag von Schwefelmolybdän, MoS_3, welcher in Schwefelammonium zu Ammoniumsulfomolybdat löslich ist. Aus der Lösung in Schwefelammonium wird das Schwefelmolybdän auf Zusatz einer Säure nur schwierig wieder ausgeschieden; erleichtert und vollständiger wird die Fällung auf Zusatz von etwas Zink.

Ferrocyankalium gibt mit normalen Molybdaten der Formel R_2MoO_4 keine Reaktion, fällt dagegen Tetra- und Polymolybdate rotbraun.

Gerbsäure gibt in essigsaurer Lösung noch in der Verdünnung 1:400.000 blutrote bis gelbliche Färbung.

Fügt man zu der salzsauren Lösung der Molybdänsäure oder zu der mit Salzsäure angesäuerten Lösung des molybdänsauren Ammoniums etwas Zink oder Zinn oder Zinnchlorür, so tritt Reduktion ein und die Flüssigkeit färbt sich je nach der Konzentration blau, grün oder braun. Hat man vor dem Zusatz des Zinks etwas Rhodankalium zugegeben, so wird die Flüssigkeit karminrot; wird die rote Flüssigkeit mit Äther geschüttelt, so wird der Äther gerötet.

Fügt man zu der mit überschüssiger Salpetersäure versetzten Lösung des molybdänsauren Ammoniums etwas Phosphorsäure oder wenig phosphorsaures Natrium und erwärmt, so scheidet sich nach kürzerer oder längerer Zeil gelbes phosphormolybdänsaures Ammonium aus. — Beim Erhitzen der Molybdänsäure mit einem Tropfen Schwefelsäure auf dem Platinblech wird die Säure blau.

Die Phosphorsalzperle ist in der Reduktionsflamme grün, in der Oxydationsflamme grün, gelbgrün bis farblos. Die Boraxperle ist in der Reduktionsflamme braun.

Quantitativ wird das Molybdän als Molybdändioxyd, Schwefelmolybdän oder molybdänsaures Blei gewichtsanalytisch bestimmt. Molybdänsaures Ammonium und Molybdänsäure gehen beim Glühen im Wasserstoffstrome in Molybdändioxyd über, MoO_2. Molybdänsäure (MoO_3) für sich erhitzt, ohne Wasserstoffzufuhr, ist zu flüchtig, um eine Bestimmung des Molybdäns in dieser Form zu ermöglichen. Aus den neutralen oder mit Salpetersäure neutral gemachten Lösungen der Alkalisalze wird die Molybdänsäure zuerst mit salpetersaurem Quecksilberoxydul gefällt; nach einigen Tagen wird der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit Merkuronitratlösung gewaschen, getrocknet und wie oben geglüht. — Die Fällung des Molybdäns als Schwefelmolybdän geschieht durch wiederholtes Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Molybdänlösung. Der Niederschlag wird im Wasserstoffgase geglüht. — Durch Fällen einer heißen Lösung von molybdänsaurem Alkali mit Bleiacetat entsteht molybdänsaures Blei, MoO_4Pb, welches getrocknet und geglüht wird.

Die Bestimmung des Molybdäns in dem Gelbbleierz geschieht so, daß man das Mineral mit Salpetersäure zersetzt, Ammoniak und Schwefelammonium zufügt, erwärmt, von dem Blei abfiltriert und aus dem Filtrat das Molybdän mit Salpetersäure als Schwefelmolybdän ausfällt. Das letztere wird wie oben behandelt. Oder es wird das Mineral mit einem Gemisch aus gleichen Teilen Natriumkarbonat und Schwefel geschmolzen und aus dem wässerigen Auszug der Schmelze das Molybdän mit Säure gefällt etc. etc.

Die Anwendung der Molybdänsäure und der Molybdate ist eine beschränkte. Am meisten noch findet sie in der analytischen Chemie Verwendung als Reagenz auf Phosphorsäure und in Gestalt der komplexen Molybdän-Phosphorsäure als Reagenz auf Alkaloide. G. KASSNER.

Molybdäntinte, unauslöschliche, zum Zeichnen der Wäsche dienende Zeichentinte. — S. unter Tinte. G. KASSNER.

Moment nennt die Physik ein bestimmtes Größenverhältnis zwischen Masse und Energie. Statisches Moment bedeutet den Zustand des Gleichgewichtes einer Wage oder anderer zweiarmiger Hebel, das beiderseits des Drehungspunktes gleich große Produkt aus den Hebelarmlängen mit einerseits der Kraft, andrerseits der Last. Auch kann jede Kraft, welche an die Stelle einer anderen gesetzt wird, ohne das Gleichgewicht zu stören, statisches Moment genannt werden. Trägheitsmoment bezieht sich auf das Verhältnis der sich umdrehenden, wie Hebel mit fortlaufend wechselnden Armen sich verhaltenden Rollen (Räder, Winden, Kurbeln) zwischen der Umdrehungsgeschwindigkeit und der Lage der einzelnen Teile ihrer Masse. Das Gesetz lautet: Beim Drehen träger Massen um eine feste Achse bleibt die Winkelgeschwindigkeit für alle Teile derselben unverändert umgekehrt proportional den Quadraten ihrer Entfernung vom Drehungszentrum, so lange die beschleunigende Kraft und der Angriffspunkt für diese nicht verändert werden.

Magnetisches Moment eines Kreisstromes bedeutet, daß die magnetische Wirkung eines Kreisstromes dem Quadrate seines Halbmessers, also dem Flächeninhalt des umströmten Kreises proportional ist und daß die Wirkung des Kreisstromes auf ein magnetisches Teilchen in seiner Achse umgekehrt proportional ist der dritten Potenz der Entfernung des letzteren von der Peripherie des Kreisstromes. Die magnetische Wirkung eines Kreisstromes in die Ferne folgt daher den gleichen Gesetzen wie die Totalwirkung eines Magneten. GÄNGE.

Momordica, Gattung der Cucurbitacae, Gruppe Cucumerinae. Rankende oder niederliegende Kräuter der Tropen.

Die Früchte (Balsamäpfel), Blätter und Wurzel von M. Charantia L., M. Balsamea L., M. cochinchinensis SPRENG. u. a. waren einst in arzneilicher Verwendung; in Ostindien gelten die knolligen Wurzeln der weiblichen Pflanze von M. dioica RXB., welche in Scheiben geschnitten der Colombo ähnlich sind, als Nervenmittel. Die unreifen Früchte werden gegessen (DYMOCK).

M. operculata L. ist synonym mit Luffa operculata COGN. (s. d.).

M. Elaterium L. bildet jetzt die einzige Art der Gattung Ecballium A. RICH. (s. d.).

Monadelphia (μόνος einzeln und ἀδελφία Brüderschaft), Name der 16. Klasse des LINNÉschen Pflanzensystems (s. d.).

Monaden wurden von HÜTER die bei Infektionskrankheiten gefundenen kleinsten Organismen (jetzt Bakterien) hauptsächlich wohl ihrer Beweglichkeit wegen genannt (s. d.).

Monadinen stellen eine Gruppe der Mycetozoën dar und stehen auf einer tieferen Entwicklungsstufe als die Myxomyceten (s. d.). Nach ZOPF unterscheiden sie sich von den letzteren dadurch, daß sie sogenannte Zoozysten, im Gegensatz zu den Sporozysten, bilden. Sie besitzen also bewegliche Schwärmer oder Amöben als Fortpflanzungszellen. SYDOW.

Monandria (μόνος einzeln und ἀνήρ Mann), Name der 1. Klasse des LINNÉschen Pflanzensystems (s. d.).

Monarda, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Labiatae. Nordamerikanische, sehr aromatische Kräuter mit schön gefärbten Blüten in ansehnlichen Scheinquirlen. Kelch röhrig, 15nervig, 5zähnig (kaum lippig); Krone lippig,

von den vier Staubgefäßen nur die zwei unteren fruchtbar mit gerade ausgespreizten zusammenfließenden Hälften.

Mehrere Arten werden als Zierpflanzen kultiviert.

M. punctata L., Horsemint, Pferdeminze, Menthe de cheval, wächst auf sandigem Boden von New-York westwärts bis Illinois und südwärts bis zum Golf von Mexiko. Sie wird 30 *cm* hoch, ist ästig, weichhaarig, mit gestielten, bis 5 *cm* langen, schmalen, mitunter gezähnten Blättern und wenigen, entfernten Quirlen aus Blüten, deren Krone gelb, auf der Unterlippe rot punktiert ist.

Es wird das (bis zum September) blühende Kraut gesammelt und im frischen Zustande der Destillation unterworfen (s. Oleum Monardae). Das trockene Kraut dient im Infus denselben Zwecken wie andere aromatische Drogen, wie in Amerika insbesondere auch:

M. didymia L., Oswego tea, in den Alleghanies und nordwärts bis Kanada wachsend, und M. fistulosa L., Wild Bergamot, im Waldlande von Neu-England, in größter Menge im Dakota- und Montanaterritorium. Diese durch purpurrote, sehr große Blüten ausgezeichnete Art wurde als Fiebermittel dem Chinin an die Seite gestellt (MOELLER, Pharm. Centralh., 1882). M.

Monas, früher Gattung der Spaltpilze. Man findet die hierher gestellten Formen hauptsächlich in stark faulenden, wässerigen Flüssigkeiten; sie gehen selbst bei den stärksten Fäulnisprozessen nicht zugrunde. Sie sind alle sehr beweglich und besitzen zum Teil an den Enden Geißelfäden und im Innern einen roten Farbstoff, aber kein Chlorophyll.

M. Amyli CIENK. ist Protomonas Amyli HAEK.
M. Crepisculum EHRH. ist Micrococcus Crepisculum COHN.
M. Okenii EHRENBG. ist Bacterium Okenii TREV.
M. Punctum O. MUELL. ist Bacterium Punctum EHRBG.
M. Termo O. MUELL. ist Bacterium Termo EHRBG.
M. vinosa COHN ist Bacterium vinosum TREV.
Monas ist jetzt eigene Gattung der Flagellatae (s. d.). SYDOW.

Monascaceae, kleine Pilzfamilie aus der Klasse der Hemiascomycetes. Mycel saprophytisch, reich entwickelt, verzweigt, Konidien und Sporangien bildend. Es tritt auf faulenden Vegetabilien oder auch in Glyzerinlösungen auf. SYDOW.

Monaster s. Zellteilung.

Monatssteine. Von der Überlieferung ausgehend, daß in der Brustplatte des Hohenpriesters Aaron sich 12 Edelsteine befunden haben sollen — und zwar von links nach rechts in 4 Reihen zu 3: Smaragd, Chrysolith, Karneol; Onyx, Lapis lazuli, Rubin; Quarz, Achat, Saphir; Jaspis, Beryll, Topas — wurde durch arabische Mystiker und Schwärmer eine Lehre von der Wirksamkeit dieser Steine nach Europa gebracht. Sie sollten, zumeist am Ringe getragen, dem Träger geheimnisvolle Kräfte verleihen. Für jeden Monat galt ein eigener Stein. Die Steine für die verschiedenen Monate wechseln sowohl bei den verschiedenen Nationen, als auch nach den Jahrhunderten. Im 18. Jahrhunderte waren andere Steine üblich als jetzt. Die herrschende Mode hat:

Jänner: Granat.
Februar: Amethyst oder Perlen.
März: Jaspis, Hyazinth.
April: Saphir, Diamant.
Mai: Achat.
Juni: Smaragd, Katzenauge, Türkis.
Juli: Onyx.
August: Sardonyx, Mondstein, Topas.
September: Chrysolith.
Oktober: Opal.
November: Rubin.
Dezember: Beryll, Blutstein. IPPEN.

Monazit. Wegen seines Thorgehaltes sehr wichtiges Mineral; jener beträgt bis 18°/₀, wechselt aber ungemein, so daß er vielleicht als Orangit mechanisch beigemengt ist. Der thorfreie Monazit wäre $(CeLaDi)_2O_3 . P_2O_5$, sp. Gew. 5·2, rötlichbraun bis fleischrot, in Salzsäure zersetzbar. Er findet sich besonders in

Gold- und Diamantseifen, z. B. in Brasilien, Bahia und Minas Geraes, Tasmania. Er bildet als Monazitsand (s. d.) das Hauptmaterial für die Gasglühlichtindustrie.

DOELTER.

Monazitsand. Seitdem die Gasglühlichtindustrie (s. Auerlicht) zur Herstellung der Glühstrümpfe immer größerer Quantitäten reiner Thoriumpräparate bedurfte, ist eine ergiebige neue Quelle für deren Gewinnung im Monazitsande erschlossen worden, da die bisher bekannten nordischen Mineralien, wie Thorit, dem enorm gesteigerten Bedürfnisse nicht annähernd genügen konnten. Der Monazitsand ist ein Gemisch der verschiedenartigsten Mineralien, wie Monazit, Titanmineralien, Quarz, Korund, Zirkon, Chromit, Magnetit, Granat u. a. Seine goldgelbe Färbung beruht hauptsächlich auf dem Gehalt an Monazit (s. d.). In der Hauptsache sind es 4 Distrikte, in denen das Vorkommen des Monazitsandes konzentriert ist: Verschiedene Südstaaten Nordamerikas, Brasilien, Ural und Australien. Für die technische Verarbeitung auf Leuchtsalze hat nur noch der Monazitsand praktische Bedeutung. Im Durchschnitt enthält dieser 2% ThO_2 und 50—60% Oxyde der Cer- und Yttriumgruppe. Zur Aufarbeitung wird der Monazitsand in den meisten Fällen, nachdem er durch Schlämmen gereinigt ist, durch Behandeln mit konzentrierter Schwefelsäure zersetzt. Die so entstandene Lösung wird abgegossen und eingedampft, der Rückstand wird möglichst von der überschüssigen Säure befreit und mit Wasser extrahiert. Aus dieser Lösung fällt man durch Oxalsäure die gesamten seltenen Erden neben Thorium aus. Die so gewonnenen Rohoxalate dienen der weiteren Verarbeitung.

Literatur: DAMMER, Handb. d. anorgan. Chemie, 1903. — J. KOPPEL, Chemie des Thoriums. — HINTZ und WEBER, Zeitschr. f. anal. Chemie, 36, 676. — GLASER, dieselbe Zeitschrift, 36, 213; 37, 25. — FRESENIUS und HINTZ, dieselbe Zeitschrift, 35, 525. — DROSSBACH, Journ. f. Gasbeleuchtung, 1895, 581.

KOCHS.

Monchique in Portugal besitzt warme (31—33·7°) Schwefelquellen.

PASCHKIS.

Mondamin, auch unter dem Namen „Corn Floor" als besonders leicht verdauliches Nahrungsmittel empfohlen, ist entöltes Maismehl. — S. Amylum Maidis.

Mondaugen heißen die Deckel der Schneckengehäuse von Turbo-Arten.

Mondorff in Luxemburg besitzt eine erbohrte lauwarme (24·75°) Quelle, welche in 1000 T. enthält NaCl 8·658, $CaCl_2$ 3·158, $MgCl_2$ 0·482, SO_4Ca 1·641 und NaBr 0·110. Das Wasser wird zum Baden und Trinken verwendet.

PASCHKIS.

Mondstein, eine Varietät des Orthoklases, ist Adular mit einem eigentümlichen Widerschein (milchig-perlmutterartig) aus dem Innern heraus, der durch Mugeligschleifen oft noch vorteilhaft erhöht wird. Unter Girasol (franz.) oder Girasole (ital.) versteht man Adular-Mondsteine, unter orientalischem Girasol oder Girasolsaphir eine Korundvarietät mit bläulich wogendem Lichtscheine. IPPEN.

Moneren nennt E. HAECKEL die denkbar einfachsten Organismen, welche als wasserbewohnende Körperchen ein formloses, bewegliches Schleimklümpchen darstellen, das aus einer eiweißartigen Kohlenstoffverbindung besteht und durchaus strukturlos ist. Als Typen derselben führt er die auf der untersten Stufe seines Protistenreiches stehenden Formen Protogenes promordialis, gefunden 1864 bei Nizza, ferner Protomyxa von der kanarischen Insel Lanzarote (1866) und Bergen (1869) und Myxastrum von Gibraltar (1867) an. Der ebenfalls den Moneren zugerechnete Bathybius Haeckelii HUXLEYs (1868) hat sich als irrtümlich organisches Gebilde erwiesen, und die dieser Gruppe zugerechnete Vampyrella CIENKOWSKIS (1869) dürfte wohl auf einer anderen höheren Stufe des phylogenetischen Stammbaumes anzusetzen sein.

Literatur: E. HAECKEL, Monographie der Moneren in Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch., IV. (1868). — J. KLEIN in Bot. Centralbl., XI (1882), Nr. 31—33. v. DALLA TORRE.

Monerma, Gattung der Gramineae, Gruppe Hordeae;

M. repens P. BEAUV. wurde aus Australien nach den Samoa-Inseln importiert, um als „Buffalogras" die Mimosa pudica zu unterdrücken; das Gras hat innerhalb weniger Monate alle Gewächse überwuchert und muß nun von Zeit zu Zeit abgebrannt werden; der Futterwert ist sehr gering. v. DALLA TORRE.

Monesia, auch Buranhem oder Quaranhem genannt, ist die Rinde von Pradosia lactescens RADLK. (s. d.), eines in Brasilien heimischen Baumes.

Die Rinde ist sehr hart, schwer, borkig, im Bruche eben, am Querschnitte dunkel rotbraun, dicht quer gestrichelt. Der Geschmack ist anfangs süß, dann herbe; der Speichel wird rot gefärbt.

Mikroskopische Charaktere: Borke bildendes Periderm aus einseitig (nach innen) verdickten Korkzellen mit Phelloderma. In der sekundären Rinde fehlen Bastfasern; ihre Stelle nehmen breite Steinzellenplatten in regelmäßiger Schichtung ein. Die Steinzellen sind bis 100 μ groß, die randständigen führen Oxalat-Rhomboëder (VOGL). Der großzellige Weichbast führt weite (90 μ) Milchsaftschläuche, die Siebröhren haben schwach geneigte Querplatten, das Parenchym ist breitporig, konjugiert und enthält Kristallsandzellen. Die Markstrahlen sind bis drei Reihen breit, zwischen den Sklerenchymplatten mitunter sklerotisch.

Das Parenchym führt neben einer formlosen, rotbraunen Masse, welche sich mit Eisenlösungen tiefblau färbt (Gerbstoff), kleinkörnige (8 μ), zum Teil komponierte Stärke.

HEYDENREICH (1839) extrahierte aus der Rinde 52% Gerbstoff und 36% eines nicht gärungsfähigen süßen Stoffes. Nach PAYEN (1840) enthält sie Glyzyrrhizin, das vielleicht mit Saponin identische Monesin, Tannin, einen roten Farbstoff und eine Spur ätherisches Öl.

In der frischen Rinde fand PECKOLT (Pharm. Rundschau, 1888) 0·56% Wachs, 6·15% Gerbsäure, 0·67% Gallussäure, 2·20% Farbstoff, 0·50% Glyzyrrhizin, 0·28% Monesin, 0·009% Hivurahein, 0·01% Bitterstoff. Hivurahein ist eine kristallisierbare, in Äther lösliche, in kaltem Wasser unlösliche Substanz von bitterem Geschmacke.

Die Rinde und das aus ihr bereitete wasserlösliche Extrakt gelten als Stomachikum (0·2—1·5 pro dosi), werden aber auch als Styptikum innerlich und äußerlich angewendet. Zu äußerlichem Gebrauch benutzt man die stark verdünnte Tinktur und eine Extraktsalbe (1 : 7). M.

Monfalcone am Meerbusen von Triest (Österreich) besitzt 40° warme H_2S, J, Br, Chlornatrium und -Magnesium haltende Quellen, welche ebenso wie der sich absetzende Schlamm zum Baden verwendet werden. PASCHKIS.

Morgue (franz.) ist das Haus oder der Raum, in welchem die Leichen unbekannter Personen zum Zwecke der Agnoszierung zur Schau gelegt werden.

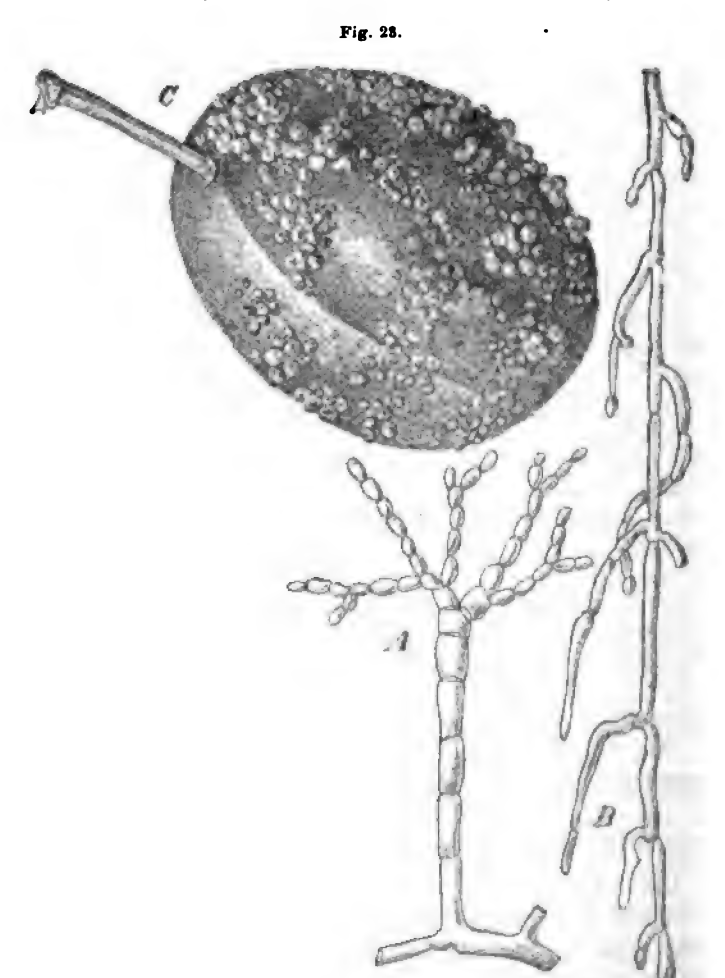
Mongumo heißt eine aus Madagaskar eingeführte Rinde unbekannter Abstammung. Sie ist jener von Ochrosia borbonica SF. GMEL. ähnlich und enthält die charakteristische Monguminsäure (Pharm. Journ. and Trans., 1879).
v. DALLA TORRE.

Monierplatten dienen zur Herstellung dünner, aber doch fester und feuersicherer Wände. Man bildet zuerst ein Gerippe aus starken Eisendrähten, die in Entfernungen von 7—8 *cm* voneinander gespannt und zur Verhinderung der gegenseitigen Verschiebung an den Kreuzungspunkten mit Bindedraht befestigt werden. Zur Versteifung des Geflechtes bringt man an bestimmten Stellen, z. B. an den Enden der Wand, oder dort, wo dieselbe eine andere Richtung annimmt, Eisenstäbe an. Dieses Gerippe wird dann mit Zementmörtel beworfen, so daß Wände von zirka 3 *cm* Dicke entstehen. HAMMERL.

Monilia, Gattung der Fungi imperfecti, Abteilung Hyphomycetes. Mehrere Früchte bewohnende Arten sind Konidienformen der Gattung Sclerotinia (s. d.).

M. candida BON. Räschen weiß, wollig, ca. 2 *mm* hoch. Träger verzweigt, septiert. Konidien eiförmig, hyalin. Die Art ist im Substrat nicht wählerisch, sie wächst auf faulem Holz, verdorbenem Heu, Mist, getrockneten Pflaumen, Brühe von sauren Gurken, Käse, Gelatine, faulenden Schmetterlingspuppen etc. Bei Kultur auf Gelatine bildet sie nach HARZ ein schwärzlichbraunes Pigment. In Bierwürze bildet der Pilz eine reiche Vegetation hefeartiger Zellen. Diese erzeugen eine kräftige Alkoholgärung und bilden während dieser eine mykodermaartige Haut, in der die einzelnen Zellen wieder zu Mycelfäden auswachsen. Der Pilz vergärt den Rohrzucker

Fig. 28.



A Monilia candida BON. Konidienträger auf Rinde. Stark vergr. (nach SACCARDO).
B Konidienträger aus einer Würzekultur (nach LINDNER).
C Monilia fructigena PERS. Eine Pflaume mit dem Pilzrasen.

und die Maltose, ohne letztere in Dextrose umzuwandeln. In Würze und Rohrzuckerlösung ruft er noch bei 40° eine lebhafte Gärung hervor. In Gelatinestichkulturen verbreitet er sich vom Stichkanal aus nur wenig in die Gelatine hinein und erzeugt in ihm Sproßzellen, während er in der Gelatine Mycelfäden von nur ca. 2 μ Dicke bildet.

Nach PLAUT ist diese Monilia auch der Erreger des Soors (s. d.) der Schleimhäute.

M. fructigena PERS. Rasen halbkugelig, kissenförmig, oft zusammenfließend, wollig, zuerst weiß, dann ockergelb, zuletzt rotbräunlich. Konidienträger aufrecht, mit kurzen Zweigen, an den Astenden mit langen, verzweigten Konidienketten. Konidien zuerst weiß, dann rötlich.

Der Pilz findet sich in ganz Europa und Nordamerika ungemein häufig auf Äpfeln, Birnen, Pflaumen, Kirschen, Aprikosen, Pfirsichen, Quitten, Hagebutten, Stachelbeeren, Weinbeeren, Haselnüssen etc. vom Frühjahr bis zum Herbst. Von den Früchten aus kann er sich durch die Fruchtstiele bis in die Triebe und jungen Zweige verbreiten. Durch diese letztere Tatsache wird dieser Pilz, den man anfänglich für einen harmlosen Parasiten hielt, zu einem sehr gefährlichen Parasiten. SORAUER berichtet 1891, daß die Kirschenernte in Holstein bedeutend durch ihn geschädigt wurde. SMITH beobachtete an Pfirsichen deren Vernichtung, ja der ganzen Ernte. 1897 und in den folgenden Jahren wurde aus fast ganz Deutschland ein epidemisches Auftreten des Pilzes bekannt, durch welches die Obsternte schwer geschädigt wurde. FRANK beschäftigte sich nun genauer mit dem Pilze und forderte zu seiner energischen Bekämpfung auf. Wenn auch seine Befürchtung, daß der deutsche Obstbau andauernd geschädigt und in manchen Gegenden vielleicht vernichtet würde, nicht in diesem Maße eingetroffen ist, da die Krankheit in den letzten Jahren entschieden zurückgegangen ist, so muß doch mit dem Umstande gerechnet werden, daß leicht ein abermaliges Ausbrechen der Epidemie erfolgen kann. Auf den reifen Früchten entstehen im Herbst die Konidienpolster, an faulenden Äpfeln in regelmäßigen, konzentrischen Kreisen. Häufig bleiben solche erkrankte Früchte am Baume hängen; von ihnen aus geschieht dann im Frühjahr die Neuinfektion der jungen Blüten und Früchte. Die Infektion geschieht an Wundstellen oder auch nach HUMPHREY dadurch, daß die Keimschläuche durch die intakte Epidermis in Blätter, Blüten und junge Früchte eindringen.

NORTON gelang es, 1902 die höhere Fruchtform dieses Pilzes zu entdecken. Er fand auf Pfirsichfruchtmumien, die wahrscheinlich den zweiten Winter über gelegen hatten, den zur Gattung Sclerotinia (s. d.) gehörigen Becherpilz. ADERHOLD fand nun 1904 an Äpfeln, die $1^1/_2$ Jahre im Garten gelegen hatten, auch die Fruchtkörper einer Sclerotinia. Da nun die Größen seines Pilzes nicht mit den von NORTON angegebenen übereinstimmen, so vermutet er, daß sein Pilz verschieden von demjenigen NORTONs ist und glaubt daher, daß die NORTONsche Art nicht zu Monilia fructigena, sondern zu M. cinerea gehört (Steinobst wird von M. cinerea viel mehr als von M. fructigena befallen) und daß nur seine Sclerotinia zu M. fructigena gehört.

Zur Bekämpfung der Krankheit empfiehlt sich sorgfältiges Abpflücken und Aufsammeln der erkrankten Früchte und Verbrennen derselben. ISTVÁNFFY empfiehlt als Spritzmittel eine 0·5%ige Lösung von Calciumbisulfit; diese ist 18mal so wirksam wie eine 10%ige Kupferkalkbrühe. Sind sehr heftige Pilzangriffe zu bekämpfen, so verwende man eine 0·8—1%ige Lösung.

M. cinerea BON. Rasen klein, grau. Konidienträger grau, mit langen Konidienketten. Konidien grau, dann hyalin. An faulenden Früchten von Kirschen- und Pflaumenbäumen in Deutschland, Österreich, Italien, auf Äpfeln und Birnen in Holland.

Dieser Pilz ist nach WORONIN mit voriger Art nicht identisch. Die Unterschiede beider Arten liegen in der verschiedenen Farbe der Rasen und der Größe der Konidien (bei M. fructigena 20—24 μ lang, 12—14 μ breit, bei M. cinerea 12—13 μ lang, 9—10 μ breit).

Die Neuinfektion erfolgt durch die Narbe oder durch die verletzte Fruchtoberhaut. Die Schädigungen dieser Art und die Bekämpfung derselben sind ähnlich wie bei voriger Art. SYDOW.

Monimiaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Ranales). Holzgewächse mit ungeteilten, meist gegenständigen Blättern und Ölzellen in der Rinde und im Blattparenchym. Die unscheinbaren Blüten sind verschieden gebaut, haben aber zumeist zahlreiche Staubblätter und Fruchtblätter. Unter Beteiligung des Fruchtbodens entsteht oft aus dem ganzen apokarpen Gynoeceum eine fleischige Steinfrucht. Die

Monimiaceae bewohnen die Tropen und Subtropen, besonders die südliche Hemisphäre. Gattungen: Peumus, Monimia, Laurelia u. a. FRITSCH.

Monismus (Realismus) nennt man nach E. HAECKEL diejenige Naturauffassung, welche die Formen der organischen wie die der anorganischen Naturkörper als die notwendigen Produkte natürlicher Kräfte betrachtet, im Gegensatze zum Dualismus, welcher die organische Natur als das zweckmäßig ausgeführte Produkt eines planvoll wirkenden Schöpfers, somit jede Tier- und Pflanzenart als einen „verkörperten Schöpfungsgedanken" ansieht. Letzterer nimmt eine zwecktätige Ursache (causa finalis), übernatürliche Vorgänge für die Entstehung der Organismen in Anspruch und ist daher auch als übernatürliche Schöpfungsgeschichte im Sinne von MOSES, LINNÉ, CUVIER und AGASSIZ zu deuten. Der Monismus dagegen, von LAMARCK, GOETHE und DARWIN vertreten, erblickt in den einzelnen Tier- und Pflanzenarten den zeitweiligen Ausdruck eines mechanischen Entwicklungsganges der Materie, den Ausdruck einer notwendig wirkenden mechanischen Ursache (causa efficiens) und schreibt eine natürliche Schöpfungsgeschichte im Sinne HAECKELs — und „wo der teleologische Dualismus in den Schöpfungswundern die willkürlichen Einfälle eines launenhaften Schöpfers aufsucht, da findet der kausale Monismus in den Entwicklungsprozessen die notwendigen Wirkungen ewiger und unabänderlicher Naturgesetze". In diesem Sinne ist der Monismus selbstverständlich identisch mit dem Begriffe des naturwissenschaftlichen Materialismus, und KANT nannte diese Anschauungsweise auch ganz richtig das „Prinzip des Mechanismus" und erklärte ausdrücklich, daß es ohne dasselbe überhaupt keine Naturwissenschaft geben könne.

Literatur: E. HAECKEL, Die Welträtsel. Bonn 1902; auch Volksausgabe. v. DALLA TORRE.

Monnets Süßstoff s. Saccharin. KOCHS.

Monnieria, Gattung der Rutaceae, Gruppe Cuspariinae; charakterisiert durch die vom Kelch vollständig eingeschlossene Krone. Einjährige, drüsige und steifhaarige Kräuter.

M. trifolia L. (Aubletia trifolia RICH.), im äquatorialen Amerika verbreitet, wird „Alfavaca da cobra", nach PECKOLT „Jaborandi" genannt. Es hat dreizählige, gestielte, zottig-weichhaarige Blätter, deren Blättchen 5 : 2 *cm* groß sind, also nicht verwechselt werden können mit dem echten Jaborandi von Pilocarpus. Die scharf aromatische Wurzel soll diuretisch wirken.

Monnina, Gattung der Polygalaceae; M. polystachya RUIZ et PAV., in Peru „Yallhoy", liefert eine gegen Dysenterie in Verwendung stehende Rinde; Wurzel und Blätter werden als adstringierendes Mittel und als Expektorans empfohlen (Pharm. Journ., 1878); auch wird die Wurzel und Rinde wie Senega benutzt und enthält wie jene von M. salicifolia RUIZ et PAV. und von M. pterocarpa RUIZ et PAV., beide aus Peru, einen saponinhaltigen Bestandteil Monninin; sie werden auch gegen Ruhr und in Form eines Dekoktes als Haarmittel gebraucht (Bull. of Pharm., 1893; WAAGE, 1892). v. DALLA TORRE.

Mono (Vorsilbe, vom griechischen μόνος = allein), in der chemischen Nomenklatur viel gebraucht, z. B.: Natriummonokarbonat, einfach kohlensaures Natrium, im Gegensatz zu -bikarbonat. Monoxybenzol, d. h. Benzol, in dem ein Wasserstoff durch Hydroxyl ersetzt ist (= Phenol) im Gegensatz zu den Bi-, Tri- u. s. w. Oxybenzolen. ZERNIK.

Monoblepharidaceae, kleine Familie der Phycomyceten, auf im Wasser faulenden Pflanzenteilen oder Tierkörpern auftretend. SYDOW.

Monocharia, Gattung der Pontederiaceae.

M. vaginalis PRESL., im tropischen und subtropischen Asien und Ostafrika, besitzt Blätter, welche als Gemüse und gegen Gallenfieber Verwendung finden;

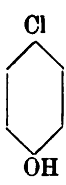
der aufrechtstehende Grundstock wird in der Volksmedizin der Inder vielfach benutzt. v. DALLA TORRE.

Monochasium s. Blütenstand.

Monochlamydeae = Apetalae (s. d.). FRITSCH.

Monochloressigsäure s. Acidum monochloraceticum, Bd. I, pag. 160 und Chloressigsäuren, Bd. III, pag. 639. ZERNIK.

p-Monochlorphenol, Parachlorphenol, wird gewonnen durch Einwirkung von Chlor auf Phenol und durch fraktionierte Destillation von dem gleichzeitig entstandenen o-Chlorphenol (s. Chlorphenol, Bd. III, pag. 654) getrennt. Es bildet Kristalle, die bei 40° schmelzen und bei 217° sieden. Sie sind nur wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, in Äther und in Alkalien löslich. Von den drei isomeren Chlorphenolen ist die p-Verbindung die am stärksten antiseptisch wirkende, sie besitzt indes den Nachteil des unangenehmen Geruches.



Parachlorphenol wurde in 10%iger Lösung zu Pinselungen bei Kehlkopftuberkulose empfohlen, auch in Salbenform bei Lupus, Erysipel, als Ätzmittel in der Zahnheilkunde sowie zur Desinfektion tuberkulöser Sputa.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Monochromatisch bedeutet einfarbig.

Monocotyledoneae, von JUSSIEU zuerst aufgestellte und seitdem in allen natürlichen Systemen beibehaltene, in sich abgeschlossene Klasse der Angiospermae. Sie enthält Pflanzen, deren Keimling nur ein Keimblatt (einen Kotyledo) besitzt. Außerdem weisen die meisten Monokotyledonen noch folgende Merkmale auf: die Hauptwurzel der Keimpflanze stirbt frühzeitig ab und wird durch Adventivwurzeln ersetzt, welche aus dem Stamme entspringen. Der Stamm enthält zerstreut stehende Gefäßbündel, welche nur wenig in die Dicke wachsen, da ihr Kambium seine Tätigkeit bald einstellt. Beim sekundären Dickenwachstum kann deshalb kein geschlossener, mit Jahresringen versehener Holzkörper entstehen, wie das bei den Gymnospermen und Dikotyledonen gewöhnlich der Fall ist. Die Blätter der Monokotyledonen sind zumeist parallelnervig und am häufigsten ungeteilt und ganzrandig; ihre Anordnung ist niemals gekreuzt gegenständig. Die Blüten sind am häufigsten dreizählig. — S. auch Dicotyledoneae.

Die Monocotyledoneae umfassen folgende Reihen: Pandanales, Helobiae, Triuridales, Glumiflorae, Principes, Synanthae, Spathiflorae, Farinosae, Liliiflorae, Scitamineae, Microspermae. FRITSCH.

Monodon, Gattung der fleischfressenden Fischsäugetiere, Familie Monodontidae; die einzige Art ist

M. monoceros L., Narwal, ausgezeichnet durch den bartenlosen Mund mit einem großen im Oberkiefer sitzenden Stoßzahn (s. Einhorn, Bd. IV, pag. 522). Der Narwal bewohnt in kleinen Gesellschaften die Meere zwischen dem 70. und 80. Grad n. Br., selten wird er südlicher beobachtet, doch finden sich ab und zu gestrandete Exemplare, so auch in der Elbe. Fleisch und Tran sind sehr geschätzt. v. DALLA TORRE.

Monodosa, Gattung der Anonaceae. Im tropischen Afrika und auf Madagaskar verbreitete Bäume oder Lianen. Die Frucht ist eine Beere mit zuletzt holziger Schale, in deren Fruchtfleisch die Samen gebettet sind (Fig. 24).

M. Myristica DUN., in Westafrika heimisch und auf den Antillen kultiviert; die Samen („Muscades de Calabash") werden wie Muskatnüsse benutzt. Das ätherische Öl derselben enthält weder Myristicin noch andere Phenoläther; es besteht wesentlich aus Links-Limonen (THOMS, Ber. d. D. Pharm. Gesellsch., 1904).

M. grandiflora BENTH., in Westafrika „Ayere" genannt. Die Samen werden gegen Blattern und Geschwülste angewendet. M.

Monoecia (μόνος einzeln und οἶκος Haus), Name der XXI. Klasse des LINNÉschen Pflanzensystems (s. d.).

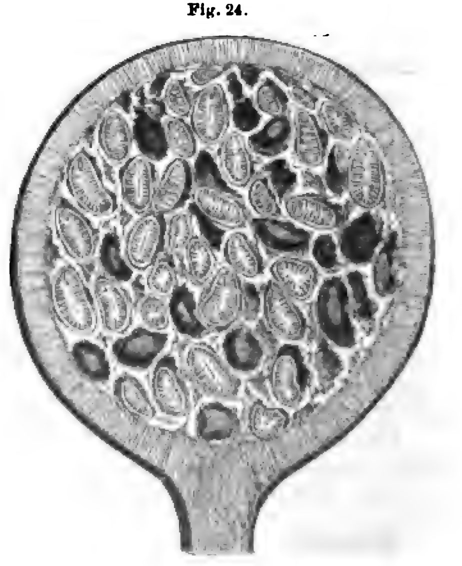
Monographie (μόνος allein und γράφειν schreiben) nennt man eine Schrift, welche einen einzelnen Gegenstand einer Wissenschaft als ein abgesondertes Ganzes behandelt. Es ist dies eine besonders in der neueren Zeit beliebte Form wissenschaftlicher Abhandlungen, denn der große Umfang, den die einzelnen Disziplinen durch unausgesetzte Forschung erlangt haben, macht es immer schwieriger, ein ganzes Wissensgebiet erschöpfend zu behandeln.

Monogynia (μόνος einzeln und γυνή Weib), Name der I. Ordnung der Klassen 1—13 des LINNÉschen Pflanzensystems (s. d.). SYDOW.

Monoklin (μόνος einzeln und κλίνη Lager, Bett) bezeichnet diejenigen Pflanzen, deren beiderlei Geschlechtsorgane — Staubgefäße und Griffel — in einer und derselben Blüte vorkommen, also zwitterig sind (Gegensatz diklin). Die Klassen I bis XX des LINNÉschen Pflanzensystems bilden zusammen die Hauptabteilung Monoclinia, welche daher sämtliche Gewächse mit Zwitterblüten umfaßt. SYDOW.

Monoklines System. Die Kristalle dieses Systems haben eine Symmetrieebene und werden auf zwei aufeinander senkrechte und auf eine schiefwinkelige Achse bezogen. Die Pyramide zerfällt hier in zwei selbständige Hemipyramiden; natürlich treten damit auch Unterschiede in optischer Hinsicht, z. B. gegen das rhombische System, auf, indem hier eine für jede Mineralspezies charakteristische Auslöschungsschiefe vorkommt. DOELTER.

Fig. 24.



Frucht von Monodora Myristica in 1/3 Gr. (nach BAILLON).

Monol heißt in Frankreich eine 0·2%ige wässerige Lösung von Calciumpermanganat, die zur Sterilisierung von Trinkwasser bestimmt ist. ZERNIK.

Monomanie nennen die älteren Psychiater Geistesstörungen, bei welchen die Funktionen nur nach einer Richtung erkrankt sein sollen, und so spricht man noch von Kleptomanie, Nymphomanie, Pyromanie, wenn Geistesgestörte Neigung zum Stehlen, zum abnormen Geschlechtstrieb, zum Brandlegen zeigen. Tatsächlich handelt es sich hierbei nicht um isolierte Wahnvorstellungen und Handlungen, sondern um Äußerungen eines in toto kranken Gehirns. Dieser Auffassung zufolge ist der Kleptomane z. B. nicht nur für die von ihm verübten Diebstähle nicht verantwortlich, sondern überhaupt unzurechnungsfähig.

Monomer (μόνος und μέρος Teil) ist der aus einem einzigen Karpell gebildete Fruchtknoten (z. B. die Hülse).

Monopetalae = Gamopetalae (s. d.).

Monophobie ist die krankhafte Furcht, allein zu sein.

Monoplegie (πληγή Schlag) ist die Lähmung einer Extremität oder einer bestimmten Muskelgruppe.

Monopodium nennt man einen Sproß, welcher sich entweder gar nicht oder durch Bildung von Seitensprossen in den Achseln seiner Blätter verzweigt, ohne daß einer der Seitensprosse scheinbar die direkte Fortsetzung des Hauptsprosses

bildet, wie das beim Sympodium (s. d.) der Fall ist. Beispiele bieten viele Rhizome (Oxalis Acetosella, Viola odorata), Zweige von Holzgewächsen (Fraxinus, Acer), sowie die botrytischen Blütenstände, besonders auffällig die Traube und die Ähre. — S. Blütenstand. FRITSCH.

Monopteryx, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Sophoreae; M. angustifolia SPRUCE und M. Uaucu SPRUCE, beide in Brasilien, enthalten in den Samen große Mengen eines hellen bitteren Öles. v. DALLA TORRE.

Monorchismus ist der angeborene (mitunter nur scheinbare) Mangel eines Hodens.

Monostomum, Gattung der Trematoden, charakterisiert durch einen Saugnapf am vorderen Körperende.

M. lentis v. NORDM. wurde in der Linse des menschlichen Auges beobachtet. Wahrscheinlich handelte es sich aber um jugendliche Individuen von Fasciola hepatica. L. BÖHMIG.

Monotal (Farbenfabriken vorm. FR. BAYER-Elberfeld), der Äthylglykolsäureester des Guajakols, wird dargestellt durch Einwirkung von Äthoxylacetylchlorid auf Guajakol. Es ist ein farbloses Öl von schwach aromatischem Geruche. Siedep. 170° (25 *mm*); sp. Gew. 1·130—1·131 (20°); in der Kälte erstarrt es zu weißen Kristallen vom Schmp. 30°. Es löst sich zu etwa 0·32% in Wasser von Zimmertemperatur, leicht in organischen Lösungsmitteln, auch in Öl (rund 30%). Durch Alkalien wird der Ester verseift. — Das Monotal wird empfohlen zur perkutanen Anwendung gegen Neuralgien verschiedener Art. — Nähere Angaben über das physikalisch- und physiologisch-chemische Verhalten des Monotals s. IMPENS, Therap. Monatsh., 1907.

$C_6H_4(OCOO.CH_2OC_2H_5)(OCH_3)$ [Strukturformel: Benzolring mit $OCOO.CH_2OC_2H_5$ und OCH_3]

ZERNIK.

Monotheca, Gattung der Myrsinaceae.

M. buxifolia (FALC.) DECSNE., in Afghanistan, besitzt Früchte, welche als „Goorgoora" auf den Markt kommen. v. DALLA TORRE.

Monothionige Säure s. Hydroschwefelige Säure. NOTHNAGEL.

Monotropa, Gattung der Pirolaceae.

M. Hypopitys L., Fichtenspargel, über Europa, Asien und Nordamerika verbreitet, wird in der Veterinärpraxis als Hustenmittel verwendet; enthält Methylsalizylat (BOURQUELOT, 1894); wird auch als Wurmmittel benutzt.

M. uniflora L., in Indien, Japan, Kanada bis Mexiko, enthält nach LASCHÉ Andromedotoxin. v. DALLA TORRE.

Monotropeae, Abteilung der Pirolaceae (s. d.). FRITSCH.

Monotypisch heißt eine Gattung, bezw. Familie etc., welche nur aus einer einzigen Art besteht. FRITSCH.

Monovalente Körper = einwertige Körper, Elemente oder Atomgruppen mit nur einer freien Verbindungseinheit. KOCHS.

Monsonia, Gattung der Geraniaceae.

M. ovata CAV., im südlichen Afrika; die adstringierenden Wurzelstöcke werden als Mittel gegen Ruhr empfohlen (MAC OWAN, 1897); ebenso

M. biflora DC., von den Drake-Bergen zwischen Natal und Oranje-Freistaat (MABERLY in Lancet, 1897; METLEY WOOD in Pharm. Ztg., 1897). v. DALLA TORRE.

Monstera. Gattung der Araceae. Kletternde Sträucher im tropischen Amerika. Die Blattspreiten oft durchlöchert oder fiederspaltig. Beerenfrüchte dicht gedrängt, Spatha vor der Reife des Kolbens abfallend, Samen ohne Endosperm.

M. deliciosa LIEBM. (von Gärtnern als Philodendron pertusum bezeichnet), auf dem Westabhang der mexikanischen Kordilleren, ist eine beliebte Blattpflanze. Die reif bis 20 *cm* langen Fruchtkolben schmecken wie Ananas.

M. pertusa (L.) DE VRIESE, Imbé de S. Pedro von Westindien bis Brasilien; die frischen, zerquetschten Blätter dienen als hautreizendes Mittel. M.

Monstrositäten s. Mißbildungen.

Monsummamo, Grotte in Toskana, besitzt zwei größere, von warmen Quellen gespeiste Teiche. Deren Wasser hat eine Temperatur von 32—40°, die Luft in der Grotte von 27—35·38°. Die Luft enthält in 1000 *ccm* 36·5 CO_2, 198 O und 764 N. PASCHKIS.

Mont. = MONTGN. = JEAN FRANÇOIS CAMILLE MONTAGNE, Botaniker, geb. am 15. Februar 1784 zu Vaudoy, war Mitglied des Instituts zu Paris und starb daselbst am 5. Jänner 1866. R. MÜLLER.

Mont-Dore, Departement Puy-de-Dôme in Frankreich, besitzt fünf warme (42·4—45°) Quellen, welche fast vollkommen gleich zusammengesetzt sind und zu den schwächsten alkalischen Säuerlingen gehören (Na Cl 0·36, CO_3 HNa 0·561), aber auch etwas Arsen enthalten ($As O_4 HNa_2$ 0·001). PASCHKIS.

Montanin wird als Nebenprodukt bei der keramischen Industrie gewonnen und stellt eine beinahe farblose und geruchlose Flüssigkeit dar, die als wichtigsten Bestandteil die antiseptisch wirkende Kieselfluorwasserstoffsäure enthält. Die Trockenlegung feuchter Wände durch Montanin beruht auf der Bildung von Flußspat, Kieselsäure und Tonerde. Es wird als Imprägnierungsmittel empfohlen. KOCHS.

Montanoa (aus Montagnaea), Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae; M. floribunda (H., B. et K.) DC. und M. tomentosa CERV., beide in Mexiko „Zoapatle", werden als Abortiva und als wehenbefördernde Mittel angewendet; sie enthalten einen Bitterstoff und eine charakteristische Säure (Amer. Journ., 1886; CHRYSTI & Co., VII); ferner benutzt man sie als Stomachikum und Diuretikum. Außerdem enthalten die medizinisch verwendeten Zweige und Blätter auch ein Fett und zwei Harze (ALTAMIRANO, 1896). v. DALLA TORRE.

Montanwachs. Aus einigen Sorten Braunkohle wird in den letzten Jahren, nachdem die älteren Versuche, z. B. durch Behandeln der Schwelkohle mit Dampf nach RAMDOHR sich als unwirtschaftlich erwiesen haben, nach dem Verfahren von C. v. BOYEN, FRANK u. a. durch Extraktion mit Benzin, Benzol u. dergl. direkt rohes Montanwachs gewonnen. Dieses Produkt (Bitumen) wird durch mehrfaches Destillieren mit auf 250° erhitztem Wasserdampf, später durch Destillieren im Vakuum gereinigt. Es wird so ein über 80° schmelzendes kristallisiertes weißes Produkt erhalten, welches sich sehr gut zu Kerzenmaterial als Ersatz des Paraffins eignet. Das gereinigte Montanwachs wird man auf Schmelz- bezw. Erstarrungspunkt und auf Zusätze, wie Kolophonium, Stearinsäure, Paraffin und Ceresin zu prüfen haben. Das dunkelbraungefärbte Rohmontanwachs dient zur Schuhcrême-Fabrikation und wird zu Isolierungszwecken in der Elektrizität verwendet. KOCHS.

Montbarry in der Schweiz besitzt kalte, zum Trinken und Baden benutzte Schwefelquellen. PASCHKIS.

Montbrun, Departement Drôme in Frankreich, besitzt eine kalte Schwefelkalkquelle mit bedeutendem Gehalt an Schwefelwasserstoff (27·54 in 10.000 Vol.). PASCHKIS.

Montbuy, Caldas de, bei Barcelona, sind Thermen bis zu 70° mit 1·1 Salzgehalt in 1000 T., darunter vorzügliche Chlorüre und Sulfate der Erden. PASCHKIS.

Monte major y Bejar in Spanien besitzt eine 42° warme Quelle mit $H_2 S$ 0·069, Na Cl 0·038, $CO_3 H Li$ 0·046 in 1000 T. PASCHKIS.

Montecatini, bei Lucca in Italien, besitzt 19 kühle bis warme (17—31°) Quellen, welche sich durch großen NaCl-Gehalt (von 4·0—19·33‰) auszeichnen. Versendet werden wohl meist innerhalb Italiens die Aqua de Tettuccio (mit 4·85 NaCl) und die Torrettaquelle (mit 12·33 NaCl). PASCHKIS.

Montia, Gattung der Portulacaceae; die einzige Art

M. fontana L. ist mit Ausnahme der Tropen und Subtropen fast über die ganze Erde verbreitet und bildet mehrere konstant gewordene Rassen, in Deutschland M. major GMEL. und M. minor GMEL. Die Pflanze wird als Gemüse verspeist und gegen Fluor albus benutzt. v. DALLA TORRE.

Montinia, Gattung der Saxifragaceae; die einzige Art

M. acris L., ein kahler Strauch mit dünnen Ästen und auffallend vorspringenden Längsrippen, lederartigen Blättern und getrennt geschlechtlichen Blüten, in Kapland und Namaland; besitzt eine scharfe, medizinisch vielfach verwendete Frucht. v. DALLA TORRE.

Montmirail, Departement Vaucluse in Frankreich, besitzt zwei kühle Quellen. Die Source sulfureuse enthält bei 16° H_2S 0·015, SO_4Na_2 0·290, SO_4Mg 0·567, SO_4Ca 1·04, die Source purgative, auch Eau verte genannt, bei 18° NaCl 1·20, SO_4Na_2 4·38 und SO_4Mg 10·46. Die letztere ist also ein Bitterwasser und als solches in Frankreich fast ein Unikum. PASCHKIS.

Montpellier-Gelb s. Bleichlorid, Bd. III, pag. 51. KOCHS.

Montrichardia, Gattung der Araceae, Gruppe Lasioideae;

M. linifera SCHOTT, in Brasilien, enthält einen sehr scharfen Stoff, die zerstoßenen Blätter verwendet man als Kataplasmen auf Geschwüren und zu Bädern gegen chronischen Rheumatismus, die Wurzel bei Brustwassersucht (Pharm. Rundschau 1892).

M. arborescens SCHOTT, in Brasilien, wird als Kataplasma bei Geschwüren und als Dekokt gegen Gichtknoten verwendet. Das Pulver der Wurzel ist ein energisches Diuretikum und Drastikum (ibid.).

M. aculeata CRUEG, in Südamerika und Ostindien; der Same als Anthelmintikum; die Frucht ist genießbar. v. DALLA TORRE.

Monzonit (von MONZONI in Südosttirol). Dem Syenit verwandtes Gestein, welches einerseits in Hornblendesyenite, anderseits in Augitdiorite überführt. Der Monzonit ist stets dadurch gekennzeichnet, daß der orthoklastische Feldspat gewissermaßen die Grundlage bildet, in der Hornblende, Plagioklas und Augit ausgeschieden sind. IPPEN.

Moor-Boräthyl ist ein Konservierungsstoff, welcher konsistente Lebensmittel auf längere Zeit gegen Pilzbildung sowohl wie gegen die Einwirkung größerer Temperaturdifferenzen schützen soll. Das Mittel soll aus Pflanzenfasern bestehen (?). Darsteller: GALLUS in Pest. KOCHS.

Moorbäder rufen einen Hautreiz und eine Fluxion zur Haut hervor, welche im kühlen Bade ein Sinken der zentralen Körpertemperatur und eine Erniedrigung des Blutdruckes zur Folge haben. Sie sind Herzmittel, die das Pulsvolumen vergrößern und bei einer Badedauer von 20 Minuten und in den Wärmegraden unter 39° mäßig die Schlagfolge des Herzens verlangsamen, über diese Temperatur hinaus die Herzarbeit beschleunigen und steigern (LOEBEL). Im warmen Moorbade (40—46°) wird der Einfluß des Hautreizes von der Temperaturwirkung überwunden und die zentrale Körpertemperatur steigt. Nach NENADOVICS setzen Moorbäder die Oxydationsprozesse herab. Der größte therapeutische Vorteil, welchen die Moorbäder gegenüber den Wasserbädern haben, beruht aber gewiß darauf, daß sie den Badenden längere Zeit mit einer gleichmäßigen Temperatur umgeben und daß ihr geringeres Wärmeleitungsvermögen ein längeres Verweilen

im Bade gestattet, wodurch es möglich wird, bei niedrigerer Temperatur den Hautreiz länger einwirken zu lassen (s. Bad, Bd. II, pag. 475).

Die Indikationen für den Gebrauch der Moorbäder sind hauptsächlich der chronische Gelenk- und Muskelrheumatismus, die Gicht, traumatische Exsudate, Neuralgien und exsudative Prozesse in der Beckenhöhle. Wir unterscheiden zwischen Eisenmoorbädern, salinischen und Schwefelmoorbädern. Zu den Eisenmoorbädern zählen: Franzensbad, Marienbad, Königswart, Sangerberg und Anna-Moorbad Belohrad, sämtliche in Böhmen, Dorna-Watra in der Bukowina und Daruvar in Slawonien. In Deutschland sind zu nennen: Alt-Heide, Augustusbad, Bocklet, Brückenau, Elster, Flinsberg, Freienwalde, Hermannsbad-Lausigk, Hofgeismar, Kohlgrub, Kudowa, Langenau, Langenschwalbach, Liebwerda, Lobenstein, Muskau, Polzin, Pyrmont, Reiboldsgrün, Reinerz, Schmiedeberg, Steben. In Belgien ist Spaa als Eisenmoorbad bekannt. Salinische und Schwefelmoorbäder sind nahezu ausschließlich alle in Deutschland, so Driburg, Eilsen, Höhenstadt, Kainzenbad, Meinberg und Wipfeld. J. GLAX.

Moore THOMAS, geb. am 29. Mai 1821 zu Guilford in Surrey, war Direktor des botanischen Gartens zu Chelsea. Er starb 1887. R. MÜLLER.

Moores Probe auf Glukose besteht in der Bildung von Karamel beim Erhitzen von Zucker mit Ätzkali, s. unter Glukose, Bd. V, pag. 692. M. SCHOLTZ.

Moorextrakte nennt MATTONI die von ihm aus dem salinischen Eisenmineralmoor von Franzensbad dargestellten beiden Präparate: Moorlauge und Moorsalz. Die Moorlauge stellt einen bis zum spezifischen Gewicht von 1·20—1·35 abgedampften wässerigen Auszug des Mineralmoors dar, durch weiteres Abdampfen der Moorlauge wird das Moorsalz gewonnen. Beide Präparate enthalten neben geringen Mengen von Tonerde, Magnesium-, Natrium-, Ammoniumsulfat, Chlornatrium u. s. w. hauptsächlich Ferrosulfat, und zwar die Lauge 10—11%, das Salz 53—54%; sie werden zu Bädern, Umschlägen etc. verwendet. KOCHS.

Moos, irländisches, ist Carrageen; **isländisches** ist Lichen islandicus; **korsikanisches** ist Helminthochorton.

Moosbeeren sind die Früchte von Vaccinium und Arctostaphylos.

Moosbitter s. Cetrarsäure, Bd. III, pag. 471. ZERNIK.

Moose s. Musci.

Moosgrün ist eine Mischung von Chromgelb mit Berlinerblau. KOCHS.

Moostorf oder Moortorf, aus Torfmoosen entstandener Torf. KOCHS.

Moqu.-Tand. = CHRISTIAN HORACE BENEDICT ALFRED MOQUIN-TANDON, Botaniker, geb. am 7. Mai 1804 zu Montpellier, gest. am 15. April 1863 zu Paris. R. MÜLLER.

Moquilea, Gattung der Rosaceae, Gruppe Chrysobalanoideae.

M. utilis HOOK f. und M. Turiuva CHAM. et SCHLECHTD., in Süd- und Mittelamerika; enthalten in Rinde und Holz sehr viel Kieselsäure, welche durch Verbrennen gewonnen und wegen ihrer feinen Verteilung bei Anfertigung von Töpferwaren benutzt wird. Die Samen der letztgenannten Art werden genossen. v. DALLA TORRE.

Mor. = GIUSEPPE MORETTI, geb. am 30. November 1782 zu Roncara bei Pavia, war Professor der Botanik zu Pavia und starb daselbst am 1. Dezember 1853. R. MÜLLER.

Moraceae, große Familie der Dikotylen (Reihe Urticales). Zumeist Holzgewächse, seltener krautige Pflanzen, wie Humulus und Cannabis. Die verschieden gestalteten Blätter sind von charakteristischen, abfälligen Stipulargebilden begleitet.

Anatomisch sind die Moraceae einerseits durch ihre Milchsaftschläuche, andrerseits durch die selten fehlenden Cystolithen ausgezeichnet. Die unscheinbaren, aber oft zu auffallenden Infloreszenzen vereinigten Blüten sind entweder einhäusig oder zweihäusig. Meist ist eine einfache Blütenhülle vorhanden, welche aus 2—6, am häufigsten aus 4 Blättern besteht. Vor jedem Blatte steht in der männlichen Blüte ein Staubblatt (manchmal sind nicht alle entwickelt). Die weibliche Blüte enthält einen einfächerigen Fruchtknoten, welcher oberständig oder unterständig sein kann, aber stets nur eine einzige Samenknospe enthält. Die (1—2) Griffel sind zumeist fadenförmig. Die einzelnen Früchte sind in der Regel klein, bald trocken, bald fleischig; oft kommt es durch Vereinigung vieler benachbarter Einzelfrüchte unter Beteiligung anderer Teile des Blütenstandes zur Ausbildung von Synkarpien (Maulbeere, Feige).

Am reichlichsten entwickelt sind die Moraceae in den Tropen; nur wenige Arten, wie unser Hopfen, reichen tiefer in die gemäßigten Gebiete hinein. Ihre Mannigfaltigkeit ist so groß, daß die Unterscheidung mehrerer Unterfamilien notwendig wird. Es sind die folgenden:

I. Moroideae. Blätter in den Knospen gefaltet. Nebenblätter meist klein, keine stengelumfassende Narbe zurücklassend. Staubfäden in der Knospe einwärts gebogen. Samenknospe am Scheitel des Fruchtknotens entspringend, umgewendet oder gekrümmt. Wichtigere Gattungen: Morus, Maclura, Chlorophora, Broussonetia, Dorstenia.

II. Artocarpoideae. Blätter in der Knospe eingerollt. Nebenblätter meist eine stengelumfassende Narbe zurücklassend. Staubfäden in der Knospe gerade. Samenknospe am Scheitel des Fruchtknotens entspringend, umgewendet oder gekrümmt. Wichtigere Gattungen: Artocarpus, Castilloa, Antiaris, Brosimum, Ficus.

III. Conocephaloideae. Blätter in der Knospe eingerollt. Nebenblätter eine stengelumfassende Narbe zurücklassend. Staubfäden in der Knospe gerade. Samenknospe am Grunde oder am Scheitel des Fruchtknotens entspringend, geradläufig oder etwas gekrümmt. Gattungen: Conocephalus, Cecropia u. a.

IV. Cannaboideae. Durch krautigen Wuchs, freie Nebenblätter, gerade Staubblätter, umgewendete scheitelartige Samenknospe und trockene Schließfrüchte ausgezeichnet. Gattungen: Humulus, Cannabis. FRITSCH.

Moradeïn und **Moradin.** Unter dem Namen Cascarilla Morada oder China Morada wurde aus den nördlichen Provinzen der Argentinischen Republik und einigen Teilen Bolivias eine Rinde ausgeführt, die in 2—6 *cm* langen, 2—3 *cm* breiten und 1—4 *cm* dicken Stücken in den Handel kommt. Außen ist sie runzelig, weißgelb bis rosenrot, nach längerem Liegen an der Luft purpurfarben, innen runzelig und schmutzigweiß. Sie ist von herbem, bitterem Geschmack, geruchlos. Wässerige und alkoholische Auszüge zeigen Fluoreszenz. Diese Erscheinung wird auf die Anwesenheit eines Körpers, des Moradins von der wahrscheinlichen Formel $C_{16} H_{14} O_6$, zurückgeführt, der Ähnlichkeit mit dem Skopoletin besitzt. Außerdem soll die Rinde ein Alkaloid, Moradeïn, enthalten. In Argentinien ist die Rinde einer Cinchonee unter dem gleichen Namen in Gebrauch. LENZ.

Moraea, Gattung der Iridaceae;

M. polyanthos THUNBG., in Südafrika, gilt als Giftpflanze (GREY in Pharm. Journ. et Trans., 1874).

M. Robinsoniana F. MUELL., in Neu-Südwales, zählt zu den Faserpflanzen. v. DALLA TORRE.

Moränen. Von Gletschern talwärts geschaffte Felsblöcke und Gesteinschuttmassen. Mannigfache Moränenablagerungen spielen eine große Rolle unter den Eiszeitbildungen. HOERNES.

Moral insanity. Unter moralischem Wahnsinn verstand man ursprünglich eine krankhafte Veränderung der moralischen Eigenschaften scheinbar ohne Störung des Verstandes. Die neuere Psychiatrie versteht darunter eine angeborene oder

doch frühzeitig erworbene Geisteskrankheit, bei welcher Schwachsinn verbunden ist mit einer Neigung zu unmoralischen Handlungen.

Morbidität und Mortalität. Der Totalbetrag des Krankseins — die Morbidität — bildet mit der Sterblichkeit — der Mortalität — in den gegenseitigen Beziehungen das wichtigste Kapitel der biologischen Statistik. Es ist leicht ersichtlich, daß und aus welchen Gründen die Sterblichkeitsstatistik auf festeren und bekannteren Grundlagen fußt, als die Erhebungen über die Häufigkeit, die Dauer, die Heftigkeit und Lebensgefahr der Krankheiten. Denn schon seit geraumer Zeit werden in allen Kulturstaaten die Todesfälle so sorgfältig registriert, daß sie mit der durch den Zensus gewonnenen Zahl der Lebenden in Beziehung gesetzt werden können. So sind wenigstens die allgemeinen Sterblichkeitsverhältnisse ziemlich sicher festgestellt und schon längere Zeit bekannt; stößt aber, wenn man weiter zu gehen versucht, schon die Ermittlung sämtlicher Todesursachen in ihren Einzelnheiten auf erhebliche Schwierigkeiten, so erhöhen sich diese in geradezu bedenklichem Maße überall da, wo es sich um Krankheiten handelt, in welchen der Tod als Ausgang der Erkrankung nur selten eintritt.

Die wertvollsten Untersuchungen über die Morbidität sind aus den umfangreichen Vorarbeiten für die Zwecke der Lebensversicherungen hervorgegangen. Es hat hiernach nichts Auffallendes, wenn wir viel brauchbarere Ergebnisse der einschlägigen Arbeiten für einzelne Berufsklassen besitzen, als solche, die auf Gesamtbevölkerungen gerichtet sind.

Für die Erkrankungshäufigkeit, Krankheitsdauer und Sterblichkeit verdienen in erster Reihe immer die verschiedenen Altersstufen berücksichtigt zu werden. Die mittlere Krankheitsdauer steigt beständig mit zunehmendem Alter; je länger aber die Krankheitsdauer, desto kürzer ist im allgemeinen die Dauer des noch folgenden Lebens zu berechnen. Auch die Erkrankungshäufigkeit steigt mit dem Alter ebenso wie der Prozentbetrag langdauernder chronischer Krankheiten, und noch ausgeprägter die Sterblichkeit. Allgemeine größere Unterschiede werden weniger durch das Geschlecht als durch Beschäftigung, Wohnsitz, Rasseneigentümlichkeiten und Jahreszeiteinflüsse bedingt.

Die Mortalität wird gewöhnlich ausgedrückt durch die sogenannte „allgemeine Sterblichkeitsziffer", d. h. das Verhältnis der während eines Jahres Gestorbenen zur mittleren Bevölkerung desselben Jahres. Man berechnet sowohl, wie viele Todesfälle während des eben genannten Zeitraumes auf 1000 Einwohner kommen, als auch die allgemeine Sterblichkeitsziffer für einzelne Wochen oder Monate, letztere in der Art, daß man jene Quote der Sterbefälle auf 1000 Lebende ermittelt, welche sich ergeben würde, wenn die betreffende Wochen- oder Monatssterblichkeit ein ganzes Jahr angedauert hätte. Jedoch hat die hohe Sterblichkeit des ersten Lebensjahres fast überall dahin geführt, die Kindersterblichkeit des ersten Lebensjahres und — im Anschlusse an diese — die Geburtsziffer besonders ins Auge zu fassen; für sehr viele Bevölkerungen verschiebt sich mit der Eliminierung der Kindersterblichkeit des ersten Lebensjahres das ganze Bild der Mortalitätsverhältnisse total.

Weit schwieriger als die Ermittlung des Mortalitätsprozentes ist die Ermittlung der einzelnen Todesursachen unter wechselnden Umständen. Die Unbestimmtheit der Krankheitsnamen bildet ein großes Hindernis für die Verwertung der Totenscheine auch dort, wo solche polizeilich eingeführt sind; selbst wo eine obligatorische Leichenschau besteht, dürfen doch die Angaben bezüglich der einzelnen Todesursachen nur als relativ sichere, namentlich dort, wo nicht Ärzte, sondern Laien als amtliche Totenbeschauer fungieren. Ganz besonders hemmend auf die Entwicklung der Mortalitätsstatistik hat noch die große Verschiedenheit in der Einteilung und Namengebung der Krankheiten und Todesursachen gewirkt, durch welche eine Vergleichung der Ergebnisse in den verschiedenen Ländern und Zeitaltern ganz außerordentlich erschwert, wo nicht unmöglich gemacht wird. Sehr bewährt hat sich das System der Todesursachen nach VIRCHOW; es ist in Deutschland vielfach eingeführt.

VIRCHOW ordnet die Todesursachen nach acht großen Gesichtspunkten, und zwar in I. Infektionskrankheiten, II. Zoonosen, III. Vergiftungen, IV. Parasiten, V. Tod durch äußere Einwirkungen, gewaltsamer Tod, VI. Störungen der Entwicklung und Ernährung, VII. Krankheiten der Organe und VIII. Unbestimmte oder nicht angegebene Krankheiten. Von diesen Gruppen zerfallen die meisten in zahlreiche Unterabteilungen; so z. B. Gruppe I in 22, Gruppe VII in 85 u. dergl. Im ganzen sind für die Eintragungen der Todesursachen 138 Einzelrubriken vorhanden. Wesentlich geringer ist die Zahl der Rubriken, welche in Österreich für die amtliche Zusammenstellung der Todesursachen verwendet werden; sie sind in 25 Abteilungen mit folgender Bezeichnung untergebracht: 1. Angeborene Lebensschwäche, 2. Tuberkulose, 3. Lungenentzündung, 4. Diphtherie, 5. Keuchhusten, 6. Blattern, 7. Scharlach, 8. Masern, 9. Flecktyphus, 10. Ileotyphus, 11. Dysenterie, 12. Cholera asiatica, 13. Cholera infantum, 14. Cholera nostras, 15. Kindbettfieber, 16. Wundinfektionskrankheiten, 17. andere Infektionskrankheiten, 18. übertragbare Tierkrankheiten, Zoonosen, 19. Gehirnschlagfluß, 20. organische Herzfehler, Krankheiten der Blutgefäße, 21. bösartige Neubildungen, 22. sonstige natürliche Todesursachen, 23. zufällige tödliche Beschädigungen, 24. Selbstmord, 25. Mord und Totschlag.

Der Einfluß des Alters erscheint für gewisse Todesursachen sehr markiert: Die Mortalität des Säuglingsalters wird durch Konvulsionen, Diarrhöen, Krankheiten der Atmungsorgane, Lebensschwäche (Totgeburten) sehr hervorragend beeinflußt; nach dem ersten Lebensjahre treten die Infektionskrankheiten (Diphtherie, Scharlach), noch später, neben der Lungenschwindsucht, andere Krankheiten der Respirationsorgane und Typhus hervor. Während des lebenskräftigsten Alters tritt die Lungenschwindsucht mit Entschiedenheit an den ersten Platz, im mittleren Lebensalter neben sie die Krebsarten; dann gewinnen mit fortschreitendem Alter die Krankheiten der Zirkulations-, der Verdauungs-, der Harnorgane, endlich Wassersuchten und Apoplexien an herrschender Bedeutung, während für das Greisenalter die Bezeichnung „Altersschwäche" (teilweise sicher zu Unrecht) die sonstigen Krankheitsnamen mehr und mehr verdrängt.

Dem Geschlechte nach überwiegt für die weitaus meisten Krankheiten das männliche; die Frauen zeigen eine ausgesprochene Disposition für Diphtherie, Krebs, Krankheiten der Geschlechtsorgane, Altersschwäche.

Der Wohnsitz, nach Stadt und Land unterschieden, übt wie auf die Krankheiten, so auf die Sterblichkeit einen unverkennbaren Einfluß aus, der in verschiedenen Ländern ein recht abweichender sein kann, auch nach den einzelnen Gruppen der Todesursachen sehr wechselt.

Was die Beeinflussung der Mortalität durch Reichtum und Armut anlangt, so existiert noch keine neuere statistische Widerlegung der Behauptungen d'ESPINES, nach welchem die Tuberkulose, sowie Cholera, Typhus und Lungenentzündung unter den ärmeren Klassen mörderischer auftreten, als im Verhältnis unter den Gesamtbevölkerungen oder gar unter den Wohlhabenden.

Dem Berufe nach haben die günstigste Mortalität und die höchste Lebenserwartung die ackerbautreibenden Klassen: Pächter, Viehzüchter, Gärtner, selbst die mit Feldarbeit beschäftigten Handarbeiter; unter den gewerblichen Professionen sind am ungünstigsten gestellt die mit einer sitzenden Lebensweise verknüpften, noch mehr die dem Staube, den Dämpfen und Gasen exponierten: so Schleifer, Polierer, Bergleute, Steinhauer, Feilenhauer, Gießer, Maler, Lackierer, auch Schneider und Schuhmacher; eine noch größere Sterblichkeit zeigen Gastwirte und Kellner. Unter den akademisch gebildeten Ständen stehen die Geistlichen und höheren Beamten am günstigsten, die Ärzte am ungünstigsten da; in bezug auf den pharmazeutischen Beruf scheinen spezielle zahlenmäßige Ermittlungen noch nicht stattgefunden zu haben.

Der Einfluß der Jahreszeiten auf die Mortalität ist unverkennbar für die Krankheiten der Atmungs- und die der Verdauungsorgane; speziell haben Lungenentzündung und Schwindsucht ein unverkennbares Minimum vom Juli bis Oktober, um bis April eine steigende Zahl von Todesfällen zu veranlassen; die Darmaffektionen haben ihre schlimmsten Ausgänge im Sommer, ihr Minimum im Winter. Inwieweit Ungunst der Lebensverhältnisse, Mangel an Nahrung etc. zur Winterszeit, verdorbene Eßwaren, ungesunder Boden u. dergl. im Sommer mit den rein jahreszeitlichen Einflüssen sich vereinen, um die Mortalität zu erhöhen, ist statistisch noch nicht ermittelt.

Literatur: OESTERLEN, Handbuch der medizinischen Statistik. 1865. — G. MAYR, Die Gesetzmäßigkeit im Gesellschaftsleben. 1877. — ENGEL, Sterblichkeit und Lebenserwartung im preußischen Staate etc. Zeitschr. d. Kgl. preuß. statist. Bureaus, Jahrg. II. — OLDENDORF, Jahresberichte der Deutschen Lebensversicherungsgesellschaften etc. Berlin 1874. — OLDENDORF, Artikel Berufsstatistik, Morbiditäts- und Mortalitätsstatistik in EULENBURGS Real-Enzyklopädie. — Enzyklopädie der Hygiene. Leipzig 1903. († WERNICH) HAMMERL.

Morbilli s. Masern, Bd. VII, pag. 690.

Morbus, Krankheit (s. d. Bd. VII, pag. 690). — **Morbus Addisonii** s. Bd. I, pag. 246. — **Morbus anglicus** s. Rhachitis. — **Morbus Basedowii** s. Bd. II, pag. 578. — **Morbus Brightii** s. Bd. III, pag. 169. — **Morbus caducus** s. Epilepsie, Bd. IV, pag. 703. — **Morbus cerealis** s. Ergotismus, Bd. V, pag. 1. — **Morbus maculosus Werlhofii** s. WERLHOFsche Krankheit. — **Morbus sacer** s. Epilepsie, Bd. IV, pag. 703.

Morchelgift. Die Morcheln (s. d.) und Lorcheln (s. Helvella) sind beliebte Speisepilze, unter Umständen sind sie jedoch giftig. Als giftige Substanz gilt die Helvellasäure (s. d.), welche durch Wasser, Alkohol und Äther den Pilzen entzogen werden kann; abgebrühte Pilze sind also nicht giftig. Durch Trocknen, angeblich auch durch starkes Salzen wird das Gift zerstört bezw. unwirksam. Es werden aber sicherlich viele Morcheln gegessen, ohne daß sie auf irgend eine Weise entgiftet worden wären, und doch kommen Vergiftungen nur selten vor. Man vermutet daher, daß die Helvellasäure, welche ein Blutgift ist, nicht die einzige, vielleicht nicht einmal die vorzügliche Ursache der Vergiftungen ist, sondern eine noch unbekannte Substanz, die nur ausnahmsweise in den Pilzen sich bildet. Dieser werden die Gehirnsymptome zugeschrieben, der Helvellasäure die gastroenteritischen Erscheinungen. Wie bei Pilzvergiftungen (s. d.) zumeist, treten diese erst 6—10 Stunden nach dem Genusse auf, schwinden allmählich, oder es kommt unter schweren nervösen Erscheinungen nach einigen Tagen zum Tode.

Literatur: R. BÖHM und E. KÜLZ, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 1885. — PONFICK, Arch. f. Anat. u. Phys., 1882. — HOCKAUF, Wiener klin. Wochenschr., 1905. M.

Morchella, Gattung der Helvellaceae, einer Familie der Discomycetes. Fruchtkörper aufrecht. Hut kegel- oder glockenförmig, seltener unten teilweise frei, meist vollständig mit dem Stiel verwachsen, an der Oberfläche durch erhabene Längs- und Querrippen in zahlreiche tiefe Felder oder Gruben geteilt, fleischig-wachsartig. Stiel weiß, hohl.

Die Morcheln sind wohlschmeckende Speisepilze. Sie wachsen im Frühjahr in Gebüschen, lichten Waldungen, auf feuchten Grasplätzen etc. Auch von den Morcheln sind Vergiftungen durch Helvellasäure bekannt geworden. Sie dürfen also ebenso wie die Lorcheln nicht in frischem Zustande gegessen werden. — S. Morchelgift.

M. esculenta (L.) PERS. Hut elliptisch bis eiförmig, mit dem Stiel verwachsen, ziemlich gleichmäßig in unregelmäßig rechteckige, zellenförmige Felder geteilt, ockerfarbig oder hellbraun, 3—6 *cm* lang, 3—5 *cm* breit. Stiel am Grunde verdickt und faltig, weißlich, feinkleiig, hohl, 3—9 *cm* lang, 2—3 *cm* breit. Formenreich. Forma rotunda PERS. mit rundlichen Feldern und zarten Rippen, Forma fulva FRIES mit länglichem rötlichgelben Hut und etwas verlängerten Feldern.

M. conica PERS., Spitzmorchel. Hut zylindrisch-kegelförmig, überall mit dem Stiele verwachsen, in longitudinale, schmale, wabenartige Zellen geteilt, braun bis schwarzbraun, 2—7 *cm* hoch, $1^1/_2$—3 *cm* breit. Stiel zylindrisch. Ändert ebenfalls vielfach ab. — M. deliciosa FR. ist wahrscheinlich mit dieser Art synonym.

M. elata PERS., hohe Morchel. Hut kegelförmig, am Grunde vom Stiel scharfrandig abgesetzt, durch starke Längs- und Querstreifen in längliche Felder geteilt, braun bis olivenbraun, 4—7 *cm* lang und breit. Stiel zylindrisch, faltig.

M. bohemica KROMBH. wird jetzt zu Verpa (s. d.) gestellt.

Die Gattung Gyromitra FRIES, habituell Morchella ähnlich, hat einen rundlich aufgeblasenen, herabgebogenen, unten lappigfreien oder stellenweise dem Stiel angewachsenen, außen wellig gewundenen und gefalteten, der Oberfläche des Gehirns ähnlichen Hut, tiefbuchtigen, unregelmäßigen Stiel und ebenfalls wie Morchella einzellige Sporen, die aber im Innern stets deutliche Öltropfen aufweisen.

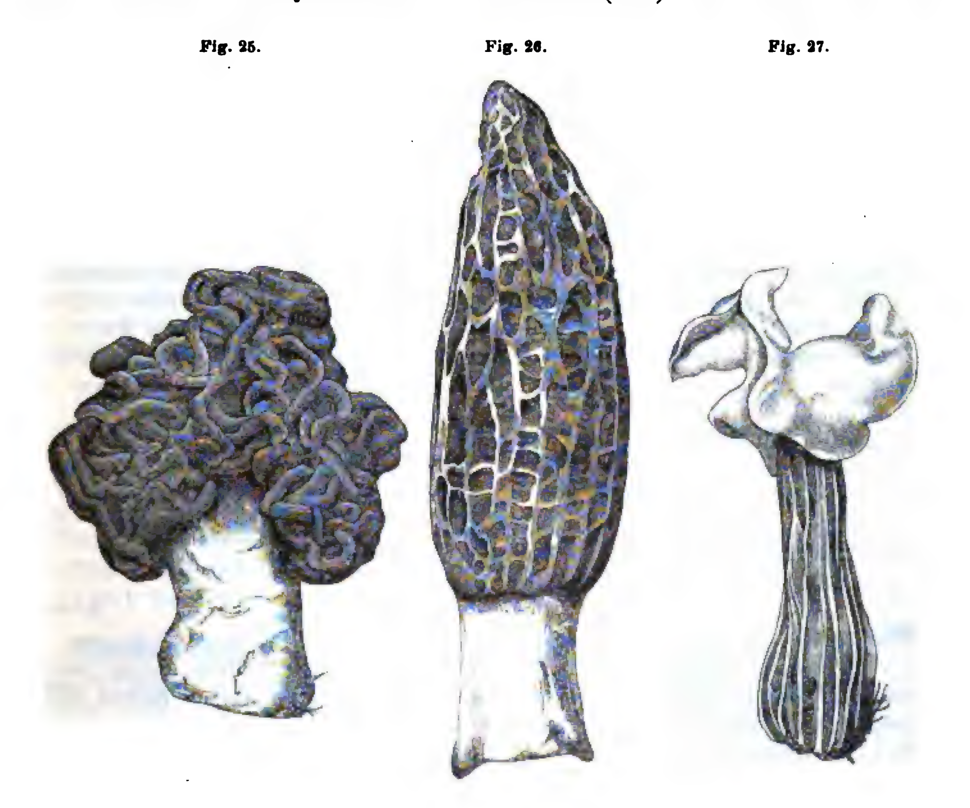
G. esculenta (PERS.) FRIES, Lorchel. Hut knollenförmig, aufgeblasen, außen durch gewundene, stumpfe Falten wellig verbogen, kastanienbraun bis schwarzbraun, 2—8 *cm* breit und hoch. Stiel unregelmäßig zylindrisch oder zusammengedrückt, grubig, weiß. Sehr variabel in Form und Farbe.

Diese Lorchel (s. d.) ist in frischem Zustande stark giftig und darf nur abgekocht genossen werden. Das Brühwasser ist fortzugießen. Sie enthält die von BÖHM und KÜLZ nachgewiesene Helvellasäure (s. d.).

G. gigas (KROMBH.) CKE. hat einen 6—12 *cm* hohen und bis 30 *cm* breiten, blaßgelblichen bis ockerfarbigen, fast ganz dem Stiel angewachsenen Hut und ist eine gute Speisemorchel.

Ob G. suspecta (KROMBH.) SCHROET. (= Helvella suspecta KROMBH.), die als giftig gilt, eine eigene Art ist, oder ob sie (nach BRESADOLA) nur ganz alte Exemplare der G. esculenta darstellt, muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben. SYDOW.

Morcheln heißen im Volksmunde nicht nur die Morchella-Arten (s. d.), sondern auch die Arten von Gyromitra und Helvella (s. d.). Die letzteren sind zum


Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27.

Teil giftig (s. Morchelgift), die ersteren sämtlich eßbar. Ihre Unterscheidung bietet keine Schwierigkeiten:

Gyromitra ist hohl, die Oberfläche des Hutes vielfach gefaltet (Fig. 25);

Morchella ist ebenfalls hohl, der Hut durch Längs- und Querleisten in vertiefte Zellen geteilt (Fig. 26);

Helvella hat einen gelappten, nach dem Stiel umgeschlagenen Hut (Fig. 27).

Mordants s. Beizen, Bd. II, pag. 614. KOCHS.

Morgins, Kanton Wallis in der Schweiz, kalte Quellen mit $(CO_3H)_2Fe$ 0·0205 auf 1000 T. PASCHKIS.

Moria (Μῶρος stumpf), Narrheit, nannte man früher denjenigen fix gewordenen geistigen Schwächezustand, welcher nach abgelaufener Tobsucht als kindisches, bizarres Benehmen mit komisch wirkender Ausgelassenheit und Neigung zu Wort-

verdrehungen, Reimereien und ähnliches übrig blieb. Moria ist demnach nur eine besondere Form der Dementia (s. d.). SORGER.

Morin, Morinsäure, $C_{15}H_{10}O_7 + 2H_2O$, findet sich neben Maclurin als Farbstoff im Holze von Maclura tinctoria (Morus tinctoria) sowie neben Cyanomaclurin im Holze des in Indien, Ceylon und Birma kultivierten Jackbaumes Artocarpus integrifolia. Es wird vom Maclurin bei der Verarbeitung der Bodensätze von der Gelbholzextraktion in der dort (s. Maclurin) angegebenen Weise getrennt. Was nach dem Auskochen der Bodensätze mit Wasser zurückbleibt, ist rohes Morin und Morinkalk. Der Rückstand wird in einer Schale mit Wasser, dem zur Zersetzung der Kalkverbindung Salzsäure zugegeben ist, erhitzt. Darauf wird der gut ausgewaschene Brei in der nötigen Menge heißem Alkohol gelöst und dem Filtrat zwei Drittel des Volumens des Alkohols heißes Wasser zugesetzt. Der größte Teil des Morins kristallisiert in gelben Nadeln aus; es wird aus Alkohol umkristallisiert.

Das Morin bildet lange farblose oder gelbliche Nadeln, welche bei 290° unter Zersetzung schmelzen, in kaltem Wasser fast unlöslich, sehr wenig löslich in siedendem Wasser, in Alkohol leicht löslich, in Äther weniger leicht löslich sind. Ätzende und kohlensaure Alkalien lösen es mit tiefgelber Farbe. Eisenchlorid färbt die alkoholische Morinlösung tief olivengrün; die ammoniakalische Lösung reduziert salpetersaures Silber schon in der Kälte. Beim Schmelzen mit Kalihydrat entsteht Phoroglucin und Oxalsäure, bei der Oxydation mit Salpetersäure Trinitroresorcin. Konzentrierte Schwefelsäure gibt eine schwach gelbliche Lösung mit bläulichgrüner Fluoreszenz. Die salzsaure alkoholische Lösung färbt sich durch Natriumamalgam rot infolge der Bildung von Isomorin, welches sich beim Abdampfen in roten Kristallen abscheidet. Das Morin findet in der Färberei Anwendung in Form von Gelbholzextrakt, insbesondere als Untergrund für Schwarz und andere Farben. Über Morin s. HLASIWETZ und PFAUNDLER, LIEB. Annal., Bd. CXXVII.

Nach BABLICH und PERKIN ist das Morin ein 1, 3, 2′, 4′ Tetraoxyflavonol von der nebenstehenden Konstitution.

Die von KOSTANECKI, LAMPE und TAMBOR (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1906, Bd. XXXIX) ausgeführte Morinsynthese hat die Richtigkeit der BABLICH-PERKINschen Formel bestätigt.

C
HO C
HO OH
OH CO

KLEIN.

Morinda, Gattung der Rubiaceae, Unterfamilie Coffeoideae. Tropische, zuweilen klimmende Holzgewächse mit meist gegenständigen Blättern, deren Nebenblätter mit den Blattstielen scheidig verwachsen sind. Die weißen Blüten bilden gestielte Knäuel; durch Verwachsung der fleischigen Kelche entstehen Sammelfrüchte.

M. citrifolia L., ein kleiner, kahler Baum Ostindiens, besitzt große, glänzende, eiförmige, aromatische Blätter und gelbe, übelriechende Früchte von der Größe eines Hühnereies. Blätter und Früchte werden in der Heimat als Adstringentia angewendet.

Die Wurzelrinde dieser und anderer Arten (M. tinctoria RXB., M. umbellata L., M. scandens RXB.) enthält das in gelben Nadeln kristallisierende Morindin und das ebenfalls kristallisierbare rote Pigment Morindon.

Literatur: WIESNER, Rohstoffe d. Pfl., II, 1903.

Moringa, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie.

M. arabica PERS. (M. aptera GAERTN.), „Elban", „Mokor", mit ungeflügelten Samen, ist im arabisch-afrikanischen Wüstengebiet verbreitet und wird der ölreichen Samen wegen in Ost- und Westindien kultiviert.

M. oleïfera LAM. (M. pterygosperma GAERTN.), mit geflügelten Samen, ist in Ostindien heimisch und wird überall in den Tropen kultiviert. Aus den Samen wird das Behenöl (s. d. Bd. II, pag. 612) gepreßt. Die scharf rettichartig schmeckende Wurzel wird wie Mährrettich verwendet, die Blätter, Blüten und

unreifen Früchte werden als Gemüse gegessen, die Rinde dient als Hautreizmittel und Diuretikum, aus dem Stamm fließt ein eigenartiges, dem Tragant ähnliches Gummi (s. d.).

Der in allen Pflanzenteilen enthaltene scharfe Stoff ist nicht bekannt. Die Rinde enthält ein Alkaloid und zwei Harze (T. WAAGE, Pharm. C., 1892). M.

Moringaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Rhoeadales), nur aus der kleinen Gattung Moringa bestehend. Bäume Ostindiens und Afrikas mit doppelt gefiederten Blättern, deren Blüten an jene mancher Leguminosen erinnern. FRITSCH.

Moringerbsäure s. Maclurin. KLEIN.

Morion ist schwarz gefärbter Bergkristall.

Morison ROBERT, geb. 1620 zu Aberdeen in Schottland, war seit 1669 Professor der Botanik zu Oxford und starb am 10. November 1683 zu London. R. MÜLLER.

Morisonsche Pillen, eine allbekannte Londoner Spezialität, kommen in zwei Sorten in den Handel; Nr. I, die milder wirkenden, fand HAGER zusammengesetzt aus: Aloë 10 *g*, Gutti 4 *g*, Scammonium 2 *g*, Resina Jalapae, Tubera Jalapae, Radix Althaeae aa. 10 *g* zu 350 Pillen; mit Weinstein zu konspergieren. Nr. II: Aloë 20 *g*, Gutti 2 *g*, Tartarus depur. 12 *g*, Radix Althaeae 10 *g* zu 350 Pillen; mit einem Gemisch aus Weinstein und Curcumapulver zu konspergieren. Andere Autoren fanden die Zusammensetzung der Pillen etwas verschieden von der oben angegebenen, insbesondere soll der Gehalt an Koloquinten nicht unbedeutend sein. In Deutschland fertigt man vielfach MORISONsche Pillen nach folgender Vorschrift an: Aloë, Resina Jalapae, Extr. Colocynthidis, Gutti aa. 1 *g*, Radix Rhei, Myrrha aa. 2 *g* zu 60 Pillen. GREUEL.

St. Moriz, Kanton Graubünden in der Schweiz, 1800 *m* Seehöhe, besitzt zwei kalte Quellen; die alte, große Mauritiusquelle (5·42°) enthält CO_3HNa 0·275, $(CO_3H)_2Ca$ 1·226 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·033; die neue, Paracelsusquelle (5·23°) von denselben Salzen 0·183, 1·301, 0·049 in 1000 T. Im Jahre 1886 wurde noch eine dritte, die GARTMANNs Quelle aufgefunden. Sie hat 7°, enthält keine kohlensauren Alkalien, $(CO_3H)_2Ca$ 0·698, $(CO_3H)_2Fe$ 0·037 (TREADWELL, Arch. d. Pharm. 1886, pag. 314). Die Wässer sind sehr reich an freier CO_2 (1600 bis 1717 C). St. Moriz ist auch klimatischer Kurort. Das Wasser wird versendet. PASCHKIS.

Mormon-tea, Montain rush, Brigham weed, wird das getrocknete Kraut von Ephedra nevadensis, einer Gnetacee des westlichen Nordamerikas, genannt. Dient als Blutreinigungsmittel, Tonikum, Antigonorrhoikum. Dosis: 3 bis 4 Tassen eines Aufgusses mit heißem Wasser oder täglich viermal einen Teelöffel voll eines Fluidextraktes. KOCHS.

Moronobea, Gattung der Guttiferae; charakterisiert durch Zwitterblüten mit 15—20 zu Bündeln verwachsenen, um den Fruchtknoten gedrehten Staubgefäßen und meist einsamige Beeren.

M. coccinea AUBL. und M. grandiflora CHOIS. werden als Stammpflanzen des südamerikanischen Mani (s. d.), Hog- oder Doktorgummi angeführt.

Morphacetin ist ein englisches Synonym für Heroïn (s. d.). ZERNIK.

Morphenol, $C_{14}H_8O_2 = C_{14}H_7O.OH$, ist ein stickstofffreies Spaltungsprodukt verschiedener Derivate des Morphins. (Vergl. Morphol.)

Morphenol kristallisiert aus Alkohol und Äther in Nadeln vom Schmp. 135°, besitzt die Eigenschaften eines beständigen, einwertigen Phenols, löst sich als solches in Alkalilaugen leicht auf, und zwar mit gelber Farbe und hellblauer Fluoreszenz, und wird aus derartigen Lösungen beim Ansäuern unverändert wieder abgeschieden. Beim Kochen mit Essigsäureanhydrid liefert es ein Acetylderivat, $C_{14}H_7O.O(C_2H_3O)$.

Konstitution. Morphenol ist ein sauerstoffhaltiges Derivat des Phenanthrens mit einer Hydroxylgruppe und einem ätherartig gebundenen Sauerstoffatom. — Das Acetylmorphenol wird in Eisessiglösung durch Chromsäure zu einem entsprechenden Chinon oxydiert; dadurch ist der Beweis erbracht, daß das Brückensauerstoffatom des Morphenols in keiner Weise an die mittelständigen Kohlenstoffatome des Phenanthrenkerns gebunden sein kann. Die Bildung des Morphenolchinons aus Morphenol erfolgt in derselben Weise wie die des Morpholchinons aus Morphol und wie die des Phenanthrenchinons aus Phenanthren. Der sauerstoffhaltige Ring des Morphenols wird also bei der Oxydation mit Chromsäure nicht aufgesprengt; nur die mittelständigen CH-Gruppen des Phenanthrenkerns werden zu Ketogruppen oxydiert.

Unter Berücksichtigung dieser Tatsache gab VONGERICHTEN dem Morphenol die nebenstehende Konstitutionsformel, welche durch die nahen Beziehungen des Morphenols zum Morphol, dessen Formel durch die Synthese einwandfrei bestimmt ist, wesentlich gestützt wird.

Morphenol. Morphenolchinon.

Literatur: VONGERICHTEN, Berichte d. D. chem. Gesellsch. 34 (1901). W. AUTENRIETH.

Morphin, Morphinum, Morphium, $C_{17}H_{19}NO_3 + H_2O$, ist die wichtigste der zahlreichen im Opium vorkommenden Basen, in diesem als mekonsaures und schwefelsaures Salz, und immer in reichlicherer Menge als alle übrigen Alkaloide, von welchen es begleitet zu sein pflegt, enthalten. Es findet sich nicht nur in dem Milchsafte, sondern auch in den Samenkapseln und in den übrigen Teilen von Papaver somniferum L., ferner nach PETIT in dem aus Blättern, Stengeln und Kapseln von Papaver orientale L. bereiteten Extrakte, nach E. DIETERICH, entgegen früherer Angaben, auch in den Samenkapseln und Blumenblättern von Papaver Rhoeas L. Und zwar fand DIETERICH in Flores Rhoeados 0·14 und 0·7, in Capita Papaveris 0·032—0·16, in Semen Papaveris 0·005% der Base. Jüngst will man auch in Eschscholzia californica Morphin gefunden haben.

Von den so zahlreichen und verschiedenartig zusammengesetzten Alkaloiden des Opiums ist zuerst das Morphin entdeckt worden. Nachdem LUDWIG 1688 in seiner Dissertatio de pharmacia das Vorkommen kristallinischer Körper im Opium, die er Magisterium Opii nannte, Erwähnung getan, und SEGUIN, DEROSNE und SERTÜRNER diese in unreinem Zustande isoliert hatten, wurde das Morphin von SERTÜRNER 1816 rein dargestellt und als organische Base erkannt.

Das Institut von Frankreich sprach ihm 1831 den MONTYON-Preis von 2000 Francs zu „pour avoir reconnu la nature alcaline de la morphine et avoir ainsi ouvert une voie qui a produit de grandes découvertes médicales“.

Erst im Jahre 1823 stellten DUMAS und PELLETIER die Zusammensetzung der Base fest.

HOPPEs Dissertatio de Morphio et acido meconico, Lips. 1820 und VASALs Considérations médico-chimiques sur l'acétate de morphine etc., Paris 1814, führten das Alkaloid in den Arzneischatz ein; seiner beruhigenden und schlafmachenden Wirkung wegen erhielt es den Namen Morphin, abgeleitet von Μορφεύς, dem Gotte der Träume.

In den letzten Jahren haben sich VONGERICHTEN, L. KNORR und R. PSCHORR mit der Erforschung der Konstitution des Morphins eingehend beschäftigt.

Zur Darstellung des Morphins im großen dient nur das Opium. Zur Abscheidung der Base aus diesem kann man die Methode von MOHR benutzen, welche

sich auf die Beobachtung von THIBOUMÉRY gründet, nach welcher Morphin in Kalkwasser löslich ist, während die anderen Alkaloide des Opiums dadurch gefällt werden. Das zerkleinerte Opium wird dreimal mit der dreifachen Menge heißem Wasser, welchem man nach DE VRY zweckmäßig etwa 1% Salzsäure zusetzt, ausgezogen, und die durch Abpressen gewonnenen, auf die Hälfte ihres Volums eingedampften Auszüge siedendheiß mit dem doppelten Volum Kalkmilch, bereitet aus $^1/_4$ des Opiumgewichtes an Ätzkalk, versetzt. Nachdem kurze Zeit gekocht ist, wird koliert, der Rückstand noch zweimal mit Wasser ausgekocht, die Flüssigkeit auf das doppelte Volum des angewandten Opiums eingedampft, filtriert und in der Siedehitze mit Chlorammonium ($^1/_{10}$ vom angewandten Opium) versetzt und im Sieden erhalten, so lange noch Ammoniak entweicht. Das nach längerer Zeit in der Kälte in braunen, körnigen Massen ausgeschiedene Morphin wird in verdünnter Salzsäure gelöst, das salzsaure Morphin durch Umkristallisieren und Behandlung mit Tierkohle gereinigt, mit Ammoniak zerlegt und die so erhaltene Morphinbase aus Alkohol umkristallisiert. Auch durch Wiederholung der Behandlung mit Kalkmilch, Aufkochen, Kolieren, Versetzen mit Chlorammonium und Umkristallisieren aus heißem Spiritus läßt sich aus dem rohen salzsauren Salz reines Morphin gewinnen. HERZOG bewirkte die Reinigung des rohen Morphins durch Lösen in kalter Kalilauge, Entfärbung dieser Lösung mit Tierkohle und Fällen mit Salmiak.

Eine zweite Methode zur Darstellung des Morphins ist von E. MERCK angegeben worden. Danach erschöpft man Opium mit kaltem Wasser, verdampft die Auszüge zur Sirupkonsistenz und versetzt mit gepulvertem Natriumkarbonat im Überschuß. Das niedergeschlagene rohe Morphin wird nach einigen Tagen gesammelt und zunächst durch Waschen mit kaltem Wasser und verdünntem Spiritus gereinigt, dann in verdünnter Essigsäure gelöst, von welcher man nur so viel zusetzt, daß die Flüssigkeit kaum Lackmus rötet, wodurch die geringe Menge Narkotin, welche sich dem Morphin beimengen konnte, ungelöst bleibt. Die Lösung des Morphinacetats wird mit Tierkohle entfärbt, mit Ammoniak wieder gefällt und schließlich die Base aus siedendem Alkohol umkristallisiert. Ein Überschuß an Ammoniak, wodurch das Morphin braun wird, ist zu vermeiden; bei nicht genügend entfärbten Lösungen empfiehlt sich geteilte Fällung, da dann die ersten Fällungen sehr dunkel, die folgenden viel reiner ausfallen.

Nach dem von GREGORY verbesserten ROBERTSONschen Verfahren, welches dann zweckmäßig anzuwenden ist, wenn auch die Gewinnung der anderen Opiumalkaloide beabsichtigt wird, zieht man das Opium wiederholt mit heißem Wasser aus, verdampft die Auszüge unter Zusatz von gepulvertem Marmor zur Sirupkonsistenz, fügt überschüssiges Chlorcalcium hinzu und kocht wenige Minuten. Darauf verdünnt man mit Wasser, filtriert vom ausgeschiedenen Harze ab, dampft nochmals mit wenig Calciumkarbonat ein, trennt von dem sich abscheidenden Calciummekonat und verdampft zum Sirup. Die aus diesem in der Kälte sich abscheidenden Kristalle (salzsaures Morphin und salzsaures Kodeïn) werden durch Abpressen von der dunkel gefärbten Mutterlauge befreit und unter Zusatz von Tierkohle aus wenig Wasser umkristallisiert. Ammoniak fällt aus der Lösung der erhaltenen Kristalle nur das Morphin, während das Kodeïn in Lösung bleibt; dieses wird nach vorausgegangenem Eindampfen der Lösung mit Kalilauge ausgefällt. Das mit Ammoniak erhaltene freie Morphin wird mit kaltem Wasser gewaschen und schließlich wiederholt aus siedendem Alkohol umkristallisiert. Die von dem ausgeschiedenen salzsauren Morphin und salzsauren Kodeïn abgepreßte, meist stark braun oder schwarz gefärbte Mutterlauge — wie sie nach dem Verfahren von ROBERTSON-GREGORY erhalten wird — kann auf Narkotin, Narceïn, Papaverin und Mekonin verarbeitet werden.

Eigenschaften: Morphin bildet weiße, seidenglänzende Nadeln oder derbe, durchsichtige Prismen des rhombischen Systems oder ein kristallinisches Pulver. Sp. Gew. 1·317—1·326. Die Kristalle verlieren erst bei 110° ihr Kristallwasser

vollständig, indem sie hierbei undurchsichtig werden; sie schmelzen dann bei etwa 230°, färben sich erst purpurfarben, um schließlich zu verkohlen.

Das Morphin ist geruchlos, schmeckt in wässeriger, noch mehr in alkoholischer Lösung deutlich bitter und bläut rotes Lackmuspapier, vermag aber nicht die wässerige Lösung des Phenolphthaleïns rot zu färben. Es ist linksdrehend. Nach BOUCHARDAT ist für die Lösung in verdünnten Säuren $[\alpha]_v = -88{\cdot}04°$; nach neueren Bestimmungen $[\alpha]_v = -89{\cdot}8°$. Eine 2%ige Lösung, welche auf 1 Mol. Morphin 1 Mol. Natron enthält, gibt $[\alpha]_D = -70{\cdot}23°$.

1 T. Morphin löst sich bei 17° in 100 T. Spiritus von 0·832 sp. Gew., in 36 T. siedendem Spiritus und in 13 T. absolutem Alkohol. Die Lösung in kaltem absoluten Alkohol wird durch Wasser nicht gefällt. 1000 *ccm* Wasser lösen bei 10° 0·1 *g*, bei 20° 0·2 *g*, bei 30° 0·3 *g* und bei 40° 0·4 *g* Morphin. Über 45° nimmt die Löslichkeit nach CHASTAING rascher zu; bei 100° vermögen 500 T. Wasser schon 1 T. Morphin zu lösen, ohne beim Erkalten sofort den Überschuß abzugeben.

Unter höherem Drucke steigert sich das Lösungsvermögen im Wasser. Abgesehen von den Alkalilaugen fehlt es an anderen Flüssigkeiten, welche reichlichere Mengen von Morphin aufnehmen. Nach DIETERICH bedarf 1 T. Morphium 70 T. Methylalkohol, 130 T. Amylalkohol, 1665 T. Essigäther, 1250 T. Äther, 180 T. Aceton, 1660 T. Chloroform, 1250 T. Schwefelkohlenstoff, 5000 T. Benzol, 5000 T. Petroleumäther zur Lösung. Es verhält sich übrigens das Morphium in seinem Löslichkeitsverhalten sehr verschieden, je nachdem man es in trockener, kristallisierter Form, oder frisch aus seinen Salzen, z. B. durch Natriumkarbonat gefällt, aufzulösen versucht. Unter letzteren Umständen geht die Base reichlicher in Lösung. Das von DIETERICH eingehaltene Verfahren bestand darin, das fein verriebene Alkaloid in solcher Menge mit dem Lösungsmittel zu erhitzen, daß ein unlöslicher Rest blieb, das Gemisch 24 Stunden in Zimmertemperatur beiseite zu stellen und nun durch Verdunsten einer gewogenen Menge der klaren Lösung den Rückstand quantitativ zu bestimmen.

Auch in Tetrachlorkohlenstoff ist es nur wenig löslich; 100 T. desselben lösen bei 17° 0·032 T. Morphin, wodurch es sich vom Kodeïn unterscheidet, das in Tetrachlorkohlenstoff verhältnismäßig leicht löslich ist.

Alkalische Flüssigkeiten lösen das freie Morphin, infolge seines Phenolcharakters, reichlich auf. 100 T. Ammoniak von 0·96 sp. Gew. lösen bei 15° 1 T. Morphin; von gesättigtem Kalkwasser genügen schon 70 T. In Barytwasser, Natronlauge, Kalilauge ist das Morphin weit reichlicher löslich. Dampft man diese mit einem Überschuß des Alkaloids hergestellten Lösungen bei Luftabschluß ein, so lassen sich die betreffenden Verbindungen, z. B.: $(C_{17}H_{19}NO_3)_2 . Ca(OH)_2$ und $C_{17}H_{19}NO_3 . KOH + H_2O$, in kristallisiertem Zustande erhalten.

Schüttelt man die wässerige Lösung von Morphinsalzen mit Äther und Soda, so geht eine geringe Menge der Base in die ätherische Lösung, kristallisiert aber sehr bald wieder aus. Dagegen geht gar kein Morphin in den Äther über, wenn man die mit Soda versetzte Morphinsalzlösung nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit mit Äther schüttelt. Amylalkohol und Chloroform entziehen es aber dieser Lösung.

Reaktionen. Eine frisch bereitete Auflösung eines Körnchens Ferricyankalium in wenig Eisenchloridlösung wird durch Zusatz einer sehr verdünnten wässerigen Morphin- oder Morphinsalzlösung blau und läßt beim Stehen einen blauen Niederschlag fallen, da das Alkaloid ein so kräftiges Reduktionsvermögen besitzt, daß sowohl Ferrochlorid als Ferrocyankalium entstehen, wodurch die Bildung von Berlinerblau und von Turnbullsblau veranlaßt wird.

Nach HESSE vollzieht sich die Reaktion in anderer Weise; durch Einwirkung von Ferricyankalium auf ein Morphinsalz entsteht einerseits Oxydimorphin, andrerseits Ferrocyanwasserstoffsäure: $8 (C_{17}H_{19}NO_3 . HCl + 8 [K_3Fe(CN)_6] = 4 (C_{34}H_{36}N_2O_6 . 2 HCl) + 6 K_4Fe(CN)_6 + 2 H_4Fe(CN)_6$.

Fügt man zu einer solchen Lösung Eisenchlorid, so tritt mit diesem die Ferrocyanwasserstoffsäure in Reaktion und bildet Berlinerblau.

Morphinsalze färben sich, wenn sie in fester Form oder in neutraler Lösung mit neutraler Eisenchloridlösung zusammengebracht werden, intensiv blau. Die Reinheit und Empfindlichkeit dieser Reaktion wird durch die Gegenwart anderer Substanzen, namentlich freier Säuren, stark beeinträchtigt.

In konzentrierter Salpetersäure löst sich das Morphin mit blutroter Farbe, die allmählich in Gelb, aber weder durch Zinnchlorür, noch durch Schwefelammonium in Violett übergeht (Unterschied vom Brucin).

Von kalter konzentrierter Schwefelsäure wird das Morphin langsam und ohne Färbung gelöst. Wird die Lösung nach kurzem Erhitzen auf 100—150° mit einem Tropfen Salpetersäure oder einigen Körnchen Salpeter versetzt, so entsteht eine prachtvoll blauviolette Färbung, die bald in ein dunkles Blutrot übergeht. An Stelle der Salpetersäure bei dieser empfindlichen, erst bei $^5/_{100}$ *mg* Morphin ihre Grenze erreichenden Reaktion können auch Chlorwasser, chlorsaures Kalium und unterchlorigsaures Natrium verwandt werden.

Eine andere, ebenso wie die zuletzt beschriebene auf der Bildung von Apomorphin beruhende Farbenerscheinung ist die folgende: Wird die Lösung einer kleinen Menge Morphin in 1—1·5 *ccm* rauchender Salzsäure nach Zusatz weniger Tropfen konzentrierter Schwefelsäure im Wasserbade eingedunstet, so färbt sie sich purpurrot; fügt man nach dem Abdampfen abermals einige Tropfen Salzsäure und dann eine Lösung von Natriumbikarbonat bis zur neutralen oder schwach alkalischen Reaktion und schließlich eine kleine Menge einer alkoholischen Lösung von Jod mittels eines sehr dünnen Glasstabes vorsichtig unter Vermeidung eines Überschusses hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit intensiv smaragdgrün; schüttelt man diese nun kräftig mit Äther, so färbt sich dieser prächtig purpurrot auf (Pellagri).

Verreibt man Morphin mit etwas Formaldehydschwefelsäure — 3 *ccm* konzentrierte Schwefelsäure und 2—3 Tropfen Formaldehydum solutum —, so geht es mit purpurroter bis violetter Farbe in Lösung; diese Färbung verwandelt sich in Blauviolett und schließlich in ein nahezu reines Blau (Marquis).

Morphin gibt mit einer kalten Lösung von 0·5 *g* seleniger Säure in 100 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure eine erst blaue, dann blaugrün werdende Lösung (Mecke).

Eisenchlorid färbt die auf 150° erhitzte schwefelsaure Lösung vorübergehend blutrot, dann violett, schließlich schmutziggrün.

Zerreibt man offizinelles Wismutsubnitrat mit konzentrierter Schwefelsäure auf einer Porzellanplatte und streut Morphin auf den Brei, so nimmt die Säure schwarzbraune Farbe an (Flückiger).

Zerreibt man Morphin oder ein Morphinsalz mit Schwefelsäure und streut etwa halb so viel gepulverten Zucker, als das Morphin betragen hat, auf das Gemisch, so entsteht nach einer Viertelstunde oder früher eine nur langsam verschwindende zarte Rosafarbe.

Unter der Mitwirkung konzentrierter Schwefelsäure äußert das Morphin auffallendes Reduktionsvermögen, z. B. auf Silberoxyd, Silbersalze, die Säuren des Molybdäns, Titans, Vanadins und Wolframs.

Mit Chlorwasser geben Morphin und Morphinsalze deutlich gelb gefärbte Lösungen; tropft man Ammoniak zu einer derartigen Lösung, so entsteht eine rote, bald in Braun übergehende Färbung. Diese rote Färbung erhält man weit beständiger, wenn man 1 T. Morphin mit 2 T. Calciumhydroxyd und 50 T. Wasser zusammengeschüttelt, nach einer Stunde filtriert und nun Chlorwasser an die Oberfläche der Morphinkalklösung fließen läßt. Auch Eisenchlorid erzeugt die rote Färbung, wenn man das niederfallende Eisenhydroxyd abfiltriert. Bei Anwendung eines Überschusses der Morphinkalklösung entsteht ein farbloses Filtrat, wogegen eine blaue Flüssigkeit erhalten wird, wenn man den Neutralisationspunkt genau erreicht (Flückiger).

Jodsäure, welche man mit der wässerigen Lösung von Morphin oder Morphinsalzen schüttelt, wird unter Abscheidung von Jod reduziert; schüttelt man hierauf mit wenig Schwefelkohlenstoff aus, so färbt sich dieser violett. Die vom Schwefelkohlenstoff abfiltrierte wässerige Lösung färbt sich durch Ammoniak wie alle Lösungen, die oxydiertes Morphin enthalten, dunkelbraun.

Prüfung. Die Lösung des Morphins in sehr verdünnter Schwefelsäure gibt mit Ammoniak und auch mit Natronlauge einen Niederschlag, der sich im Überschuß derselben wieder löst, wodurch Narkotin erkannt wird, welches in Ammoniak und Natronlauge unlöslich ist. Der klaren ammoniakalischen Lösung soll Äther merkliche Mengen eines Alkaloids nicht entziehen (Abwesenheit von Kodeïn). Die essigsaure Lösung soll durch Gerbsäure nicht gefällt werden (fremde Alkaloide).

Beim Verbrennen auf dem Platinblech soll keine Asche hinterbleiben (Kalk, Magnesia). Die Lösung in konzentrierter Schwefelsäure soll farblos sein; Narceïn, Thebaïn, Salicin geben eine rote, Zucker gibt eine schwarze Lösung.

Größte Einzelgabe: 0·02 *g* Austr., Hung., 0·03 *g* Belg., Dan., Germ. I., Rom., Russ., Suec., 0·032 *g* Neerl.

Größte Tagesgabe: 0·065 *g* Neerl., 0·1 *g* Austr., Belg., Hung., 0·12 *g* Germ. I., Rom., Russ.

Die Abscheidung aus organischen Gemengen kann nach der STAS-OTTOschen oder der DRAGENDORFFschen Methode geschehen. Man muß dafür Sorge tragen, daß die Aufnahme der Base in den Amylalkohol bei erhöhter Temperatur stattfindet, und daß diese sofort, nachdem sie aus ihrer Salzlösung in Freiheit gesetzt wurde, in den Amylalkohol übergehen kann. Sobald das Morphin kristallinisch geworden ist, hat es von seiner Löslichkeit im Amylalkohol eingebüßt.

Wenn nach der STAS-OTTOschen Methode gearbeitet wird, so gibt man zu der durch Äther von allen übrigen Alkaloiden befreiten alkalischen Flüssigkeit konzentrierte Salmiaklösung und schüttelt die ammoniakalisch gemachte Flüssigkeit ohne Verzug mit heißem Amylalkohol aus und verdunstet dann den von der wässerigen Lösung getrennten Amylalkohol in der Wärme. Zur Reinigung löst man das amorph zurückbleibende Alkaloid wieder in Amylalkohol und schüttelt die Lösung mit heißem Wasser, das mit Schwefelsäure angesäuert ist.

Das saure Wasser entzieht dem Amylalkohol nur das Alkaloid; färbende Substanzen bleiben im Amylalkohol zurück. Die so gereinigte Alkaloidsalzlösung wird dann mit Ammoniak alkalisch gemacht und ihr durch Schütteln mit Amylalkohol in der Wärme das Alkaloid entzogen. Der Auszug, langsam verdampft, hinterläßt dann das Morphin meist kristallinisch. Zur Konstatierung, daß das, was isoliert wurde, wirklich Morphin ist, dienen die im vorhergehenden mitgeteilten Reaktionen.

Nach DRAGENDORFF kann man statt des Amylalkohols zweckmäßig Amylacetat anwenden; nach meinen Versuchen eignet sich zur Isolierung des Morphins auch heißes Chloroform, mit welchem man die ammoniakalische Lösung schüttelt, auch Essigester ist geeignet.

Will man Harn oder Galle auf Morphin untersuchen, so muß man die sauren wässerigen Auszüge mehrmals mit Amylalkohol ausschütteln, um den Harnstoff und die Gallensäuren zu beseitigen. Unterbleibt dies, so gehen sie auch aus der ammoniakalischen Lösung in Amylalkohol über und würden das Morphin verunreinigen, was um so bedenklicher ist, als Gallensäuren sich gegen einige Reagenzien dem Morphin ziemlich gleich verhalten.

Nach DRAGENDORFF und KAUZMANN kann man die Base stets im Magen nachweisen, falls nicht seit der Einführung vor dem Tode schon mehrere Tage verflossen waren. Nach denselben Autoren und auch nach Versuchen von SCHNEIDER läßt sich bei Morphiumvergiftung sehr bald eine Abscheidung des Giftes durch den Harn nachweisen.

Derivate des Morphins.

Salze. Morphin als starke einsäurige Base neutralisiert die Säuren vollständig und bildet mit je einem Äquivalent einer Säure meist gut kristallisierbare, in Wasser und Alkohol lösliche Salze. Die Salze sind meist kristallisierbar, in Wasser und Alkohol löslich, in Äther und Chloroform unlöslich, schmecken stark bitter und sind sehr giftig. Ihre Lösungen werden durch Ätzalkalien, Ammoniak und Alkalikarbonate, nicht durch Bikarbonate gefällt. Der Niederschlag ist löslich in überschüssigen Ätzalkalien, etwas auch in Ammoniak; Salmiak fällt aus der Lösung des Morphin in Kali- oder Natronlauge die freie Morphinbase fast vollständig wieder aus.

Obwohl die Morphinsalze bezüglich ihrer therapeutischen Wirkung vom Morphin — selbst keinen Unterschied zeigen, so werden sie doch wegen ihrer Löslichkeit in Wasser und Weingeist der reinen Base meist vorgezogen. In nachstehendem sind die wichtigsten Salze unter ihrem lateinischen Namen aufgeführt. Sie sind sämtlich vorsichtig aufzubewahren.

Morphinum aceticum, essigsaures Morphin, Morphinacetat,

$$C_{17}H_{19}NO_3, C_2H_4O_2 + 3H_2O.$$

Zur Darstellung des Salzes werden 3 T. Morphin mit 15 T. warmem Wasser angerieben und mit 2 T. verdünnter Essigsäure gelöst, die Lösung filtriert, durch Verdampfen bei 50—60° zur Trockne gebracht und der Rückstand pulverisiert. Auch kann man der durch Verdampfen zur Sirupkonsistenz gebrachten Lösung etwas festes Morphinacetat zufügen und an einem kalten Orte beiseite stellen. Die Darstellung eines richtig beschaffenen Salzes macht insofern Schwierigkeiten, als das Salz leicht übersättigte sirupdicke Lösungen gibt, aus welchen selbst bei saurer Reaktion ein Gemenge von Morphin und Morphinacetat kristallisiert. Deshalb läßt die russische Pharmakopöe 12 T. Morphin mit wenig 95%igem Spiritus zusammenreiben, 3 T. konzentrierte Essigsäure und dann noch so viel Spiritus zusetzen, daß eine dicke Flüssigkeit entsteht, welche mit Äther vermischt wird, worauf man die erhaltene Emulsion an einem warmen Orte stehen läßt, bis sie eine trockene Masse bildet.

Weißes oder gelblichweißes, amorphes oder mehr oder minder kristallinisches, nach Essigsäure riechendes, bitter schmeckendes Pulver; seltener bildet es lockere, feine Kristallnadeln. Das frisch bereitete, möglichst neutrale Morphinacetat löst sich in etwa 12 T. Wasser und 30 T. Weingeist; bei der Leichtigkeit, mit welcher das Salz Säure und Kristallwasser abgibt, ist es sehr schwer, seine Löslichkeit genau zu bestimmen; schon durch siedenden Alkohol wird es zersetzt, so daß beim Verdünnen mit Wasser Morphin ausfällt. Auch im trockenen Zustande ist Morphinacetat nur wenig beständig; bei längerer Aufbewahrung verliert es einen Teil seiner Essigsäure und wird infolgedessen zum Teil unlöslich in Wasser; dabei nimmt es oberflächlich eine bräunliche Färbung an. Auch bei wiederholtem Eindampfen seiner wässerigen Lösung im Wasserbade wird es vollständig zersetzt, so daß schließlich essigsäurefreies, meist bräunlich gefärbtes Morphin zurückbleibt. Ist daher die Lösung des Morphinacetats in Wasser oder Weingeist infolge Essigsäureverlustes nicht klar, so muß man tropfenweise bis zum Klarwerden sehr verdünnte Essigsäure zusetzen.

Prüfung: Kali- und Natronlauge erzeugen einen im Überschuß der Lauge klar löslichen Niederschlag (Narkotin). An Äther soll diese Lösung nichts abgeben (Kodeïn).

Nach dem D. A. B. IV ist an Stelle des Morphin. aceticum seiner größeren Haltbarkeit wegen Morphin. hydrochloricum zu dispensieren, „wenn Morphinum aceticum zu Einspritzungen unter die Haut verordnet ist“.

Größte Einzelgabe: 0·02 *g* Ph. Helv., 0·03 *g* Ph. Austr., Belg., Dan., Germ. I., Hung., Norv., Russ.

Größte Tagesgabe: 0·06 *g* Ph. Helv., 0·065 *g* Ph. Neerl., 0·12 *g* Ph. Austr., Germ. I.

Morphinum-Bismutum jodatum soll ein Doppelsalz sein aus Wismutjodid und Morphinhydrojodid, analog zusammengesetzt wie das in Frankreich unter dem Namen Erythrol bekannte und gegen gewisse Formen der Dyspepsie empfohlene Cinchonidinwismutjodid. Es soll mit diesem gemischt als schmerzstillendes Wundstreupulver zur Anwendung gelangen. Die Einzeldosis soll enthalten je 0·025 *g* Morphin.

Morphinum hydrobromicum, bromwasserstoffsaures Morphin, $C_{17}H_{19}NO_3, HBr + 2H_2O$.

Wird dargestellt durch Neutralisation von Morphin, welches in warmes Wasser eingerührt ist, mit Bromwasserstoffsäure und Eindunsten der Lösung im Exsikkator über Schwefelsäure oder durch Fällen einer Lösung von 4 *g* Morphinsulfat in 80 *g* siedendem Alkohol mit einer Lösung von 2 *g* Bromkalium in 4 *g* Wasser und Eindunsten des Filtrates auf dem Wasserbade. Das sich kristallinisch ausscheidende Salz trennt man von der Mutterlauge, läßt gut abtropfen und trocknet an der Luft.

Es bildet farblose, in 25 T. kaltem und 1 T. kochendem Wasser lösliche Nadeln, welche bei 100° ihr Kristallwasser verlieren. Gegen Lösungsmittel verhält es sich wie Morphinhydrochlorid.

Morphinum hydrochloricum, M. hydrochloratum, M. muriaticum, salzsaures Morphin, Morphinhydrochlorid, $C_{17}H_{19}NO_3 . HCl + 3H_2O$.

Darstellung: Man übergießt zerriebenes reines Morphin mit etwa der dreifachen Menge heißen Wassers, fügt so viel 25%ige Salzsäure hinzu, als zur Lösung und genauen Neutralisation des Morphins erforderlich ist — etwas mehr als 5 T. der Säure — und läßt die kochend heiße filtrierte Lösung kristallisieren. Die während des Erkaltens abgeschiedenen Kristalle werden abgepreßt und bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet. Aus der bei mäßiger Temperatur eingedampften Mutterlauge läßt sich noch eine weitere Kristallisation von salzsaurem Morphin gewinnen. Das Präparat des Handels bildet meistens weiße, mikrokristallinische, würfelförmige Stücke von neutraler Reaktion und stark bitterem Geschmack. Salzsaures Morphin löst sich in 25 T. kaltem Wasser, in 50 T. Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur und in 10 T. siedendem Alkohol. Aus der kalt gesättigten, wässerigen Lösung scheidet konzentrierte Salzsäure einen großen Teil des Salzes ab. Kalium-, Natriumkarbonat fällen aus einer konzentrierten wässerigen Lösung des Salzes sofort weiße Nadeln von freiem Morphin; wenig Ammoniak fällt daraus ebenfalls Morphin, leicht löslich in Natronlauge, in 80 T. Ammoniak und in 100 T. Kalkwasser. Bei 100° verliert das Salz sein rechnungsmäßig 14·38% betragendes Kristallwasser.

Löst man das Salz in siedendem Methyl- oder Äthylalkohol, so kristallisiert es wasserfrei aus, und zwar in weißen Körnern oder kleinen Prismen. Mit Salpetersäure und mit Eisenchlorid gibt es die charakteristischen Morphinreaktionen; Silbernitrat fällt Chlorsilber. Beim Vermischen wässeriger Lösungen von salzsaurem Morphin und Quecksilberchlorid entsteht ein kristallinischer Niederschlag, der durch Umkristallisieren aus Alkohol oder konzentrierter Salzsäure in großen, glasglänzenden Kristallen von der Zusammensetzung $C_{17}H_{19}NO_3 . HCl . 2HgCl_2$ erhalten wird. Platinchlorid erzeugt in der wässerigen Lösung einen gelben, käsigen Niederschlag, $(C_{17}H_{19}NO_3 . HCl)_2 . PtCl_4 + 6H_2O$, der aus kochendem Wasser kristallisiert.

Prüfung. Die Reinheit des salzsauren Morphins ergibt sich durch seine weiße Farbe, die klare und farblose Löslichkeit in Wasser und in Alkohol, neutrale Reaktion dieser Lösungen und Verbrennen auf dem Platinblech ohne Rückstand. Mit konzentrierter Schwefelsäure muß es eine farblose Lösung geben: Kodeïn, Narkotin, Salicin, Zucker. — Schüttelt man die mit überschüssiger Natronlauge versetzte wässerige Lösung mit dem gleichen Volumen Äther, so darf die klar abgehobene Ätherschicht beim Verdunsten einen Rückstand nicht hinterlassen: Kodeïn, Narkotin, Chinaalkaloide. 5 *ccm* der wässerigen Lösung des Salzes geben auf Zusatz von 1 Tropfen Kaliumkarbonatlösung sofort oder nach wenigen Sekunden eine rein

weiße, kristallinische Ausscheidung (freies Morphin), welche auch bei Berührung mit der Luft keine Färbung erleiden und damit geschütteltes Chloroform nicht rötlich färben darf: Apomorphin. Bei Anwesenheit von Apomorphin nimmt nämlich die Mischung sehr bald eine grünliche Färbung an; schüttelt man alsdann mit Äther oder Chloroform aus, so färben sich diese Lösungsmittel rot bis rotviolett.

Viele Glasflaschen geben Alkali an die darin aufbewahrten Flüssigkeiten ab, welche zur Ausscheidung von Morphin Veranlassung geben.

Nach EGESTON JANNINGS und BEDSON, wie auch HAGER enthalten alle wässerigen Morphinsalzlösungen nach längerer Aufbewahrung Apomorphin, erkennbar durch Bräunung beim Kochen mit Kalilauge, weshalb es sich nicht empfiehlt, Morphinhydrochloridlösungen allzulange vorrätig zu halten.

Bezüglich der Bereitung und Aufbewahrung von Morphinsalzlösungen empfiehlt HAMBERG zur Lösung reines, destilliertes Wasser (Aqua bisdestillata), welches frei von Ammoniak, salpetriger Säure, Salpetersäure und Phosphorsäure ist, zu verwenden, ferner die Lösungen mit siedend heißem Wasser zu bereiten und durch Papier direkt in das Aufbewahrungsgefäß zu filtrieren. Als Aufbewahrungsgefäße dienen am zweckmäßigsten kleine wohlgefüllte, mit Glasstopfen verschlossene Gefäße.

Größte Einzelgabe: 0·02 *g* Ph. Helv., Rom., 0·03 *g* Ph. Austr., Belg., Dan., Germ., Hung., 0·032 *g* Ph. Neerl.

Größte Tagesgabe: 0·06 *g* Ph. Helv., 0·065 *g* Ph. Neerl., 0·10 *g* Ph. Belg., Germ., 0·12 *g* Ph. Austr., Hung., Rom.

Morphinum hydrojodicum, $C_{17}H_{19}NO_3 . HJ + 2H_2O$ (E. SCHMIDT).

Darstellung: Auflösen von freiem Morphin in frisch bereiteter Jodwasserstoffsäure oder Fällung von hoch konzentrierter Morphinacetatlösung mit Jodkalium. Lange, weiße, seidenglänzende, zu Rosetten gruppierte Nadeln, die bei 100° ihr Kristallwasser verlieren; das wasserfreie Salz nimmt beim Stehen an der Luft das Kristallwasser allmählich wieder auf. Von kaltem Wasser wird es nur wenig, von kochendem leicht gelöst.

Morphinum lacticum, $C_{17}H_{19}NO_3 . C_3H_6O_3$, bereitet durch Neutralisieren von Milchsäure mit Morphin. Monokline Tafeln und Nadeln oder gelblichweißes Pulver, das sich in etwa 10 T. Wasser löst.

Morphinum mekonicum, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2 C_7H_4O_7 + 5H_2O$. Wird durch Auflösen eines Gemisches von Morphin (2 Mol.) und Mekonsäure (1 Mol.) in heißem Wasser erhalten. Aus der Lösung kristallisiert beim Erkalten das Mekonat in farblosen, sternförmig gruppierten Nadeln, welche sich leicht in heißem Wasser und 85%igem Spiritus lösen. Das saure Morphiummekonat entsteht bei Anwendung gleicher Moleküle Morphin und Mekonsäure und bildet eine zähe, amorphe, in Wasser äußerst leicht lösliche Masse.

Morphinum salicylicum, $C_{17}H_{19}NO_3 . C_7H_6O_3$, bereitet durch Neutralisieren von fein zerriebenem, reinem Morphin mit einer alkoholischen Lösung von Salizylsäure. Weißes, kristallinisches Pulver.

Morphinum sulfuricum, Morphinsulfat, schwefelsaures Morphin, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2 SO_4H_2 + 5H_2O$.

Zur Darstellung des Morphinsulfats löst man Morphin in der eben zur Neutralisation erforderlichen Menge verdünnter Schwefelsäure, bringt die Lösung zur Kristallisation, läßt die Kristalle abtropfen und trocknet sie zwischen Fließpapier bei gelinder Wärme.

Die farblosen Nadeln reagieren neutral, sind in 22 T. Wasser, weniger in Alkohol löslich. Sie verlieren bei 100° das höchstens 12 (rechnungsmäßig 11·87) Prozent betragende Kristallwasser. Das Morphinsulfat wird von HAMBERG als das beständigste und daher zweckmäßigste Morphinsalz bezeichnet.

Zu prüfen wie Morphinum hydrochloricum (D. A. B. IV). Bei 100° bis zum konstanten Gewicht getrocknet, verliere es höchstens 12% an Gewicht.

Größte Einzelgabe: 0·22 *g* Ph. Helv., 0·03 *g* Ph. Germ.

Größte Tagesgabe: 0·06 *g* Ph. Helv., 0·10 *g* Ph. Germ.

Morphinum tartaricum, $(C_{17}H_{19}NO_3)_2 . C_4H_6O_6 + 3H_2O$, dargestellt durch Neutralisation mäßig erwärmter Weinsäurelösung — aus 2·5 T. Weinsäure bereitet — mit fein gepulvertem Morphin (10 T.) und langsames Verdunstenlassen der erhaltenen Lösung. Warzenförmige, aus dicht verwachsenen Nadeln bestehende Kristallmassen, die sich in 9 T. kaltem Wasser und auch in Alkohol lösen. — Das saure Morphintartrat, $C_{17}H_{19}NO_3 . C_4H_6O_6 + {}^1/_2 H_2O$, bildet Prismen, die in Wasser schwerer löslich sind als das neutrale Tartrat.

Morphinum (iso-) **valerianicum,** $C_{17}H_{19}NO_3 . C_5H_{10}O_2$, bereitet aus freiem Morphin, das mit verdünntem Alkohol übergossen wird, mit Hilfe von offizineller Isovaleriansäure; beim freiwilligen Verdunstenlassen der so erhaltenen Lösung an einem mäßig warmen Orte wird das Salz in leicht zersetzlichen, nach Valeriansäure riechenden, weißlichen, fettglänzenden, großen rhombischen Kristallen erhalten.

Jodalkylate. Morphin als tertiäre Base verbindet sich mit Alkyljodiden zu Jodalkylaten; diese entstehen beim Erhitzen der beiden Komponenten im geschlossenen Rohr, und zwar am besten in alkoholischer Lösung.

Morphinmethyljodid, $C_{17}H_{19}NO_3 . CH_3J . H_2O$, kristallisiert aus Wasser in glänzenden, farblosen Prismen, die durch Kalilauge nicht zersetzt werden. Durch Überführung in das Sulfat mit Hilfe von Silbersulfat und darauffolgende Einwirkung von Ätzbaryt geht es in Morphinmethylhydroxyd über, das aus wässerig-alkoholischer Lösung oder durch Fällung mit Ätheralkohol in farblosen Nadeln von der Zusammensetzung $C_{17}H_{19}NO_3 . CH_3 . OH . 5H_2O$ erhalten wird. Es verliert bei 100° Wasser, indem es in ein inneres Anhydrid übergeht, das sich ganz wie ein Phenolbetaïn verhält; Morphinmethylhydroxyd ist das zugehörige Hydrat (VONGERICHTEN):

$$C_{16}H_{15}O_2\begin{cases}OH\\ N\begin{cases}OH\\(CH_3)_2\end{cases}\end{cases} - H_2O = C_{16}H_{15}O_2\begin{cases}O\\ |\\ N(CH_3)_2\end{cases}$$

Hydrat — Phenolbetaïn.

Wie bei allen Phenolbetaïnen vollzieht sich die Addition von Jodmethyl an dieses innere Anhydrid außerordentlich leicht, und zwar schon in der Kälte und bei Abwesenheit von Alkali, indem nach der folgenden Gleichung Kodeïnmethyljodid entsteht:

$$C_{16}H_{15}O_2\begin{cases}O\\ |\\ N(CH_3)_2\end{cases} + \begin{matrix}CH_3\\ |\\ J\end{matrix} = C_{16}H_{15}O_2\begin{cases}OCH_3\\ N(CH_3)_2J.\end{cases}$$

Betaïn des Morphinmethylhydroxyd. — Kodeïnmethyljodid.

Morphinäthyljodid, $C_{17}H_{19}NC_3 . C_2H_5J . {}^1/_2 H_2O$, bereitet durch Erhitzen von fein gepulvertem Morphin mit Jodäthyl und wasserfreiem Alkohol im geschlossenen Rohr während 6 Stunden auf 100°, kristallisiert aus Wasser in feinen weißen Nadeln; es ist leicht löslich in siedendem Wasser, schwer in absolutem Alkohol und wird weder durch Kalilauge noch durch Ammoniak zersetzt.

Alkyläther. Die Alkyläther des Morphins entstehen beim Erhitzen des Alkaloids (1 Mol.) mit Natriumäthylat und Alkyljodid (1 Mol.). Mit Hilfe von Methyljodid (oder Methylsulfat) erhält man auf diese Weise das Kodeïn (s. Codeïnum).

Codäthylin, Äthylmorphin, $C_{17}H_{17}NO(OH)(OC_2H_5)$, wird aus dem Morphin auf ähnliche Weise dargestellt wie das Kodeïn, besonders durch Einwirkung von äthylschwefelsauren Salzen auf die alkalische Lösung von Morphin (KNOLL, D. R. P. 39.887); es kristallisiert aus Wasser in glänzenden, bei 93° schmelzenden Prismen und ist auch aus Äther kristallisierbar; löslich in 290 T. Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther und Chloroform, unlöslich in Petroleumäther. In seinen Reaktionen verhält es sich wie Kodeïn.

Sein salzsaures Salz, $C_{19}H_{23}NO_3 . HCl . H_2O$, wird unter dem Namen „Dionin" arzneilich verwendet und bildet ein in 7 T. Wasser und in 1·5 T. Alkohol lösliches, weißes, kristallinisches Pulver vom Schmp. 123—125°; beim Schmelzen tritt weitgehende Zersetzung ein. Dionin zeigt gegen Hustenreiz häufig günstigere Erfolge als das Kodeïn und scheint unter den höheren Homologen des letzteren das brauchbarste Arzneimittel zu sein (s. Bd. IV, pag. 408).

Benzylmorphin, $C_{17}H_{17}NO(OH)(OC_7H_7)$; sein salzsaures Salz findet unter dem Namen „Peronin" arzneiliche Verwendung. Dieses wird dargestellt, indem man 1 T. Morphin mit 0·23 T. Natriumäthylat, 0·043 *g* Benzylchlorid und 20 T. absolutem Alkohol unter Rückfluß kocht; aus der vom ausgeschiedenen Chlornatrium abfiltrierten Flüssigkeit wird dann das schwer lösliche Peronin durch Zusatz von Salzsäure gefällt. Peronin bildet farblose, glänzende Nädelchen, die in absolutem Alkohol schwer, in Wasser leichter löslich sind; es zeigt einen scharfen, brennenden Geschmack.

Läßt man bei den Alkylierungen des Morphins zwei Moleküle des Alkyljodids auf ein Molekül des Alkaloids einwirken, so erhält man die Jodalkylate der entsprechenden „Kodeïne"; mit Jodmethyl das Kodeïnjodmethylat (s. oben), welches mit dem aus Kodeïn und Methyljodid erhältlichen Additionsprodukt identisch ist.

Säurederivate. Die Acetylderivate des Morphins entstehen durch Einwirkung der entsprechenden Säureanhydride oder Säurechloride auf Morphin, manchmal auch durch Erhitzen der betreffenden freien Säuren mit dem Alkaloid. Bei diesen Reaktionen werden ein oder die beiden Wasserstoffatome der im Morphinmolekül vorhandenen Hydroxylgruppen durch Säureradikale ersetzt. Vom Monoacetylderivat, $C_{17}H_{18}NO(OH)(OC_2H_3O)$, sind zwei Modifikationen bekannt, die als α- und β-Verbindung unterschieden werden.

Die α-Modifikation entsteht in nur 2—3% der Theorie beim Erhitzen von 1 T. Morphin mit 2 T. Essigsäureanhydrid, wie auch beim Erhitzen mit 2 T. Eisessig und wird mit besserer Ausbeute erhalten, wenn Diacetylmorphin mit Wasser gekocht wird. α-Acetylmorphin kristallisiert aus Äther wasserfrei oder mit $2 H_2O$, schmilzt bei 187°, gibt mit Eisenchlorid keine Färbung. Sein Chlorhydrat kristallisiert mit $^1/_2 H_2O$ oder wasserfrei (MERCK).

Die β-Modifikation entsteht in größter Menge beim Erhitzen von 1 Mol. Morphin mit 1 Mol. Essigsäureanhydrid. Es ist amorph, gibt mit Eisenchlorid eine blaue Färbung; sein salzsaures Salz ist in Wasser äußerst leicht löslich, während das Hydrochlorid der α-Modifikation von Wasser nur wenig gelöst wird.

Diacetylmorphin, $C_{17}H_{17}NO(OC_2H_3O)_2$, wird erhalten sowohl durch Erhitzen von Morphin mit überschüssigem Essigsäureanhydrid auf 85° als auch durch Auflösen des Alkaloids in kaltem Acetylchlorid. Es kristallisiert aus Essigäther in kleinen, glänzenden Prismen vom Schmp. 171°, ist leicht löslich in Benzol, Chloroform und heißem Alkohol, schwer in Äther, liefert beim Kochen mit Wasser α-Acetylmorphin, gibt mit Eisenchlorid keine Färbung. Durch Kalilauge wird es in Morphin und Essigsäure gespalten. Diacetylmorphin findet unter dem Namen „Heroin" (s. Bd. VI, pag. 330) arzneiliche Verwendung. Alle Acetylderivate des Morphins addieren 1 Mol. Alkyljodid.

Monobenzoylmorphin, $C_{17}H_{17}NO(OH)(OC_7H_5O)$, entsteht beim Erhitzen von Morphin mit Benzoësäure auf 160°. Weißes, körniges Pulver vom Schmp. 144 bis 145°.

Dibenzoylmorphin, $C_{17}H_{17}NO(OC_7H_5O)_2$, erhalten aus Morphin beim Erhitzen mit Benzoësäureanhydrid auf 130° oder bei der Einwirkung von Benzoylchlorid auf das Alkaloid bei Gegenwart von Kalilauge, kristallisiert aus Alkohol in großen Säulen vom Schmp. 188—190°. Es ist schwer löslich in kaltem Alkohol und zersetzt sich bei längerem Kochen mit Wasser in Benzoësäure und Morphin.

Morphinkarbonsäureester entstehen, wenn die Auflösung des Morphins in etwas mehr als der berechneten Menge 10%iger Kalilauge mit einer Benzollösung

von 1 Mol. des betreffenden Chlorkohlensäureesters tüchtig geschüttelt wird; beim Eindunsten der abfiltrierten Benzollösung bleiben sie als spröde, beim Stehen kristallinisch werdende Massen zurück.

Der Methylester schmilzt bei 116°, der Äthylester, $C_{17}H_{17}NO(OH)(OCO_2C_2H_5)$, bei 113°. Sie sind in Alkohol, Äther, Benzol und Chloroform löslich und werden durch die Alkalien leicht verseift. Die Morphinkarbonsäureester sind nach Untersuchungen von J. v. MERING bei Hunden und Kaninchen im allgemeinen stärker narkotisch als Morphin. Auch beim Menschen ist die schmerzstillende und schlafmachende Wirkung des Morphinkarbonsäureäthylesters größer als beim Morphin selbst.

Morphoxylessigsäure, $C_{17}H_{17}ON(OH)(OCH_2.COOH)$, erhältlich aus Morphinalkali und Chloressigsäure. In Wasser mit neutraler Reaktion lösliche Kristallnadeln, unlöslich in Äther; sie bildet mit Alkalien und mit Säuren gut kristallisierende Salze (KNOLL & Co., D. R. P. 116.806).

Brommorphin, $C_{17}H_{18}BrNO_3 . 1^1/_2 H_2O$, kann nicht durch direkte Bromierung des Morphins erhalten werden, denn hierbei findet keine einfache Substitution statt, sondern Oxydation zu Oxydimorphin und bromierten Derivaten des letzteren; wohl aber läßt es sich indirekt aus dem Diacetylmorphin darstellen. Dieses wird fein zerrieben, in Wasser suspendiert, dann wird unter Rühren und guter Kühlung die berechnete Menge Brom, in Wasser gelöst, zugegeben. Eine anfangs auftretende Fällung von Perbromid verschwindet immer wieder; schließlich wird die rotbraune Lösung mit Natriumkarbonat zersetzt und das hierdurch gefällte, kristallinische Bromdiacetylmorphin durch Umkristallisieren aus Methylalkohol, in dem es ziemlich schwer löslich ist, in farblosen, derben Prismen vom Schmp. 208° erhalten. Zur Überführung in Brommorphin wird das Bromdiacetylmorphin in Methylalkohol gelöst, die Lösung mit überschüssigem Natriummethylat einige Stunden gekocht, hierauf wird der Methylalkohol abdestilliert, der Rückstand in Wasser gelöst und diese Lösung mit Kohlensäure gesättigt; Brommorphin wird hierbei als weißes, kristallinisches Pulver gefällt, das man schließlich aus Alkohol umkristallisiert.

Morphinschwefelsäure, $C_{17}H_{18}.NO_2.OSO_2.OH + 2H_2O$. Silberglänzende, in kaltem Wasser, Alkohol und Äther sehr schwer lösliche Nadeln, verliert über Schwefelsäure das Kristallwasser nur langsam, rascher beim Erhitzen auf 100°. Morphinschwefelsäure zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Salzsäure in Morphin und Schwefelsäure; sie gibt die meisten Reaktionen des Morphins; nur entsteht mit Eisenchlorid keine blaue Färbung. Die Säure wirkt viel weniger giftig als Morphin. Nach subkutaner Injektion von Morphin ist Morphinschwefelsäure im Harn nicht aufgefunden worden.

Apomorphinbildung. Beim Erhitzen von Morphin mit konzentrierter Salzsäure oder mit verdünnter Schwefelsäure auf 140° sowie beim Erhitzen einer konzentrierten Lösung von salzsaurem Morphin mit einer Chlorzinklösung (vom Siedepunkt 200°) auf 120—125° entsteht unter Wasseraustritt Apomorphin:

$$\underset{\text{Morphin.}}{C_{17}H_{19}NO_3} = \underset{\text{Apomorphin.}}{C_{17}H_{17}NO_2} + H_2O.$$

Für die Darstellung des Apomorphins nehme man eine Salzsäure von höchstens 25% HCl; man zerlegt das entstandene Salz durch Natriumbikarbonat und zieht die hierdurch frei gemachte Base mit Äther aus. R. PSCHORR und seine Mitarbeiter haben in jüngster Zeit die Konstitution des Apomorphins mit großer Sicherheit ermittelt; auf Grund ihrer Untersuchungsergebnisse nehmen sie an, daß das Apomorphin ein Phenanthrenchinolinderivat ist, in welchem die Stellung der Substituenten allerdings noch nicht sicher erwiesen ist.

CH, CH₂, N.CH₃, HC, C, CH, CH₂, HO.C, C, C, CH₂, HO.C, C, C, HC, CH, CH

Apomorphinformel nach R. PSCHORR.

Oxydimorphin s. unter O.

Isomorphin, $C_{17}H_{19}O_3N$, nennen SCHRYVER und LEES die Base, welche beim Kochen von Bromomorphid, $C_{17}H_{18}O_2NBr$, (15 *g*) mit Wasser (150 *ccm*) am Rückflußkühler entsteht; es kristallisiert aus Methylalkohol-Essigäthergemisch in Nadeln vom Schmp. 246—248°, ist löslich in Alkohol und in heißem Wasser. $[\alpha]_D$ 25: —164·3°, in Methylalkohol, C = 2·01. — Mit Natriumaethylat + Methyljodid bildet es Isokodeïnjodmethylat. — Isomorphin zeigt keine narkotische Wirkung.

β-Isomorphin, $C_{17}H_{19}O_3N$, entsteht neben Isomorphin durch Zersetzung des Bromomorphids (s. o.) mit Wasser, sowie bei der des Chloromorphids. — Es kristallisiert in rhombischen Pyramiden vom Schmp. 182°, kristallisiert aus Alkohol mit $^1/_2$ Mol. Kristallalkohol, welcher bei längerem Erhitzen auf 120° abgegeben wird. $[\alpha]_D$ 17°: —216°, in Methylalkohol, C = 1·634.

Es ist leicht löslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol, unlöslich in Äther und Ligroïn.

Es ist möglich, daß Morphin und Isomorphin stereoisomer zueinander sind (SCHRYVER und LEES).

Abbau und Konstitution. Die drei Sauerstoffatome des Morphins haben verschiedene Funktionen; das eine gehört einer Phenolhydroxylgruppe an, infolgedessen Morphin in wässerigen Alkalilaugen sowie in Kalk- und Barytwasser unter Bildung entsprechender Phenolate löslich ist; der Wasserstoff dieses Hydroxyls ist ferner ersetzbar durch Alkylgruppen und Säurereste. Im Kodeïn ist an Stelle desselben ein Methyl eingetreten, so daß Kodeïn als der Methyläther des Morphins aufgefaßt werden muß.

Das zweite Sauerstoffatom muß einer Alkoholgruppe angehören und das dritte Atom Sauerstoff des Morphins muß wie bei den Äthern mit zwei Kohlenstoffatomen verbunden sein, da es sich vollkommen indifferent verhält; es ist das sogenannte „Brückensauerstoffatom" des Morphins.

Morphin ist eine tertiäre Base, deren Stickstoff einem Ringe angehören muß. Es enthält ferner einen Phenanthrenkern im Molekül, denn bei der Zinkstaubdestillation liefert es Phenanthren, und die stickstofffreien Spaltungsprodukte verschiedener Morphinderivate, nämlich das Morphol und Morphenol, sind als sauerstoffhaltige Abkömmlinge des Phenanthrens bestimmt ermittelt worden.

Kodeïn, der Methyläther des Morphins, verbindet sich als tertiäres Amin leicht mit Methyljodid zu Kodeïnmethyljodid, $C_{18}H_{21}NO_3 . CH_3J$, das durch Behandlung mit Silberoxyd, oder durch Überführung mit Silbersulfat in das Sulfat und Zerlegung dieses mit Ätzbaryt, das Kodeïnmethylhydroxyd, $C_{18}H_{21}NO_3 . CH_3 . OH$, liefert. Dieses ist äußerst unbeständig und gibt schon beim Eindunsten seiner Lösungen 1 Mol. Wasser ab, indem es in die α-Methylmorphimethin genannte Base übergeht:

$$\underset{\text{Kodeïnmethylhydroxyd.}}{C_{18}H_{21}NO_3 . CH_3 . OH} = H_2O + \underset{\text{Methylmorphimethin } (\alpha).}{C_{18}H_{20}NO_3(CH_3)}$$

α-Methylmorphimethin kristallisiert aus Alkohol und Äther in Prismen, aus Wasser in feinen Nadeln, dreht die Ebene des polarisierten Lichtes nach links. Wird es mit Essigsäureanhydrid auf 160—200° erhitzt, so finden zwei Prozesse statt; einerseits wird es in das isomere β-Methylmorphimethin, ein rechtsdrehendes Öl, übergeführt, andrerseits wird es gespalten, und zwar in das stickstofffreie Acetylmethylmorphol, das ist das Acetat eines Methyldioxyphenanthrens (s. Morphol) und eine Alkoholbase, das Oxyäthyldimethylamin:

$$\underset{\text{Methylmorphimethin.}}{C_{18}H_{20}NO_3(CH_3)} \xrightarrow{(C_2H_3O)_2O} \underset{\text{Acetylmethyldioxyphenanthren.}}{CH_3O . C_{14}H_8 . OC_2H_3O} + \underset{\text{Oxyäthyldimethylamin.}}{HO . CH_2 . CH_2 . N(CH_3)_2}$$

Eine ähnliche Spaltung des α-Methylmorphimethin erfolgt beim Erhitzen im Salzsäuregas auf 180°; nur wird hierbei gleichzeitig Methylchlorid abgespalten, so daß als stickstofffreies Derivat Morphol = 3·4-Dioxyphenanthren, $C_{14}H_8(OH)_2$, erhalten wird.

Methylmorphimethin ist ein tertiäres Amin und verbindet sich demnach direkt mit Methyljodid zu einem bei 245° schmelzenden **Jodmethylat**, $CH_3O.C_{16}H_4O_2N(CH_3)_3J$, das mit Silberoxyd ein entsprechendes Ammoniumhydroxyd bildet; wird dieses erhitzt, so zerfällt es in **Wasser**, **Äthylen**, **Trimethylamin** und **Morphenolmethyläther**:

$$CH_3O.C_{14}H_9(OH).O.C_2H_4.N(CH_3)_3OH = 2H_2O + C_2H_4 + N(CH_3)_3 + C_{14}H_7O(OCH_3).$$

Auf Grund der im vorhergehenden angegebenen Tatsachen haben im Jahre 1903 KNORR und ACH für das Morphin die folgende „**Oxazinformel**“ aufgestellt:

Nicht alle aufgefundenen Tatsachen lassen sich mit dieser Formel in Einklang bringen. So läßt sich die Existenz von **vier optisch-aktiven** Methylmorphimethinen, welche zur Annahme von **zwei** asymmetrischen Kohlenstoffatomen in diesen Basen zwingt, mit Hilfe dieser Morphinformel nicht in ungezwungener Weise erklären.

„Oxazinformel“ von KNORR und ACH.

Nach Untersuchungen von L. KNORR aus der jüngsten Zeit dürfen zudem die **Alkoholbasen (Hydramine)**, welche bei den Spaltungen des Methylmorphimethins und anderer Morphinabkömmlinge mit Essigsäureanhydrid erhalten werden, gar **nicht als primäre Spaltungsprodukte** angesehen werden; dieselben entstehen vielmehr **sekundär** in Form ihrer Essigsäureester, nämlich durch Anlagerung von Essigsäure an die primär sich bildenden Vinylbasen. Die Tatsache, daß der von KNORR künstlich dargestellte basische Morpholäther I (s. unten), erhalten aus dem Natriumsalz des **Methylmorphols** mit Hilfe von **Chloräthyldimethylamin**, $Cl.CH_2.CH_2N(CH_3)_2$, sich gegen Natriumäthylat bei 150° ganz anders verhält als Methylmorphimethin — nämlich beständig ist, während das letztere leicht zerlegt wird — zeigt, daß die Bindung des Komplexes — $CH_2.CH_2.N(CH_3)_2$ — im Methylmorphimethin **nicht die gleiche sein kann** wie bei dem künstlich dargestellten basischen Morpholäther I. Die Bindung kann nicht durch ein ätherartig gebundenes Sauerstoffatom vermittelt sein; KNORR hatte nämlich früher für das Methylmorphimethin die untenstehende Formel II aufgestellt.

I. $.OCH_3$ / $.O.CH_2.CH_2.N(CH_3)_2$

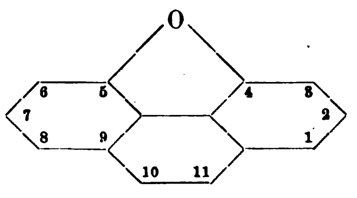
II. $.OCH_3$ / $.O.CH_2.CH_2.N(CH_3)_2$ / H_2 / $.OH$

In Übereinstimmung mit der jetzt gültigen Annahme steht die von KNORR und PSCHORR gemachte Beobachtung, daß auch **Thebaïnon** (vergl. **Thebaïn**), obgleich es überhaupt **keinen indifferenten Brückensauerstoff** enthalten kann, in gleicher Weise wie Methylmorphimethin unter Abspaltung von Oxäthyldimethylamin durch Essigsäureanhydrid zerlegt wird.

Die Annahme eines Oxazinringes im Morphin, Kodeïn, wie auch im Thebaïn hat sich somit als unhaltbar erwiesen!

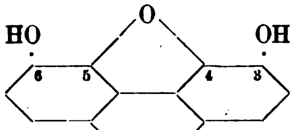
Wenn also der **indifferente Sauerstoff** in diesen Morphiumalkaloiden nicht in dem stickstoffhaltigen Seitenring steht, so bleibt kein Zweifel übrig, daß er

wie im Morphenol eine **Mesobrücke** zwischen den Stellungen 4 und 5 des Phenanthrenkerns bildet:



Der Komplex — $CH_2 . CH_2 . N(CH_3)$ — muß demnach im Methylmorphimethin und den Morphiumalkaloiden ebenso mit **Kohlenstoffbindung** am Phenanthrenkern haften, wie das von PSCHORR für das Apomorphin und Thebenin mit Sicherheit festgestellt worden ist. Unter Zugrundelegung dieser Annahme ist freilich höchst auffallend die **außerordentlich leichte Absprengbarkeit** des als Seitenring angefügten dreigliederigen Komplexes — $C_2H_4 . NCH_3$ —, die ja beim Thebaïnjodmethylat bereits beim Erhitzen mit Alkohol erfolgt, die also noch leichter eintritt, als selbst die Lösung der Kohlenstoff-Kohlenstoffbindung beim Chloral und bei einigen Chloralderivaten!

Auf Grund der Ergebnisse ihrer in den letzten Jahren ausgeführten Untersuchungen haben KNORR und PSCHORR ihre Ansicht über die Konstitution der Morphiumalkaloide — **Morphin, Kodeïn, Thebaïn** — in folgenden Sätzen kurz zusammengefaßt.



3·6-Dioxyphenanthrylenoxyd.

1. Die drei Morphiumalkaloide sind Abkömmlinge des **3·6-Dioxyphenanthrylenoxydes**, in welchem beim Kodeïn eines, in Thebaïn die beiden Hydroxyle methyliert sind.

2. An diese drei Kerne ist der zweiwertige Komplex — $C_2H_4 . N(CH_3)$ — als Seitenring angegliedert; hierbei bleibt es zunächst noch unbestimmt, ob das α- oder β-Kohlenstoffatom dieses Komplexes

$$\begin{matrix} -N.CH_3 \\ | \\ -CH.CH_3 \end{matrix} \quad \text{oder} \quad \begin{matrix} -N.CH_3 \\ | \\ -CH_2-CH_2 \end{matrix}$$

am Phenanthrenkern haftet. Ebensowenig sind bis jetzt die Haftstellen dieses Komplexes experimentell ermittelt. Es kann somit der Stickstoff der Morphiumalkaloide entweder in einem **reduzierten Chinolin-** oder **Isochinolinring**, oder aber in einem **Pyrrolidinring** stehen. PSCHORR und KNORR bevorzugen für die Morphiumalkaloide ein Skelett, das in naher Beziehung zu dem des **Papaverins** steht.

3. Der Phenanthrenkern ist im Morphin und Kodeïn **hexahydriert**, im Thebaïn **tetrahydriert**. Die sechs additionell aufgenommenen Wasserstoffatome des Morphinmoleküls sind auf die Benzolkerne II und III verteilt, während der Kern I, an dem das Phenolhydroxyd des Morphins haftet, den Charakter eines echten Benzolkerns trägt.

I
II
III
N

Der Komplex — $C_2H_4 . \underset{|}{N} . CH_3$ gehört dem **reduzierten** Teile des Phenanthrenkernes an; die Hydrierungsstufe übt den größten Einfluß aus auf die Leichtigkeit, mit der die Ablösung dieses Komplexes vom Phenanthrenkern erfolgt. KNORR und PSCHORR geben die Formeln der drei Morphiumalkaloide in der untenstehenden Weise soweit aufgelöst an, als dies auf Grund des experimentellen Materials gegenwärtig (1906) möglich ist:

$$C_{14}H_4(H_6)\begin{cases} -OH(3) \\ >O(4 \text{ u. } 5) \\ -OH(6) \\ -C_2H_4(?) \\ \quad | \\ -NCH_3 \end{cases} \quad C_{14}H_4(H_6)\begin{cases} -OCH_3(3) \\ >O(4 \text{ u. } 5) \\ -OH(6) \\ -C_2H_4(?) \\ \quad | \\ -N.CH_3 \end{cases} \quad C_{14}H_4(H_4)\begin{cases} -OCH_3(3) \\ >O(4 \text{ u. } 5) \\ -OCH_3(6) \\ -C_2H_4(?) \\ \quad | \\ -N.CH_3 \end{cases}$$

Morphin. Kodeïn. Thebaïn.

Die eingeklammerten Zahlen geben die Stellung der Substituenten im Phenanthrenkern an; aus den in Klammern gesetzten additionellen Wasserstoffatomen läßt sich die Hydrierungsstufe der einzelnen Morphiumalkaloide erkennen.

Physiologische Wirkung und Schicksal des Morphins im Tierkörper. Aus dem Blute verschwindet nach MARQUIS Morphin rasch, indem es an gewisse Organe gebunden wird; ein sehr kleiner Teil wird an Glukuronsäure gebunden. Über das weitere Schicksal des Morphins im Organismus gehen die Ansichten auseinander. MARQUIS nimmt an, daß wenigstens ein Teil des aufgenommenen Morphins verändert bezw. zerstört wird, während FAUST die Ansicht vertritt, daß nur bei Menschen und Tieren, welche an das Gift gewöhnt sind, eine Umwandlung bezw. Zerstörung desselben eintritt, während es bei Nichtimmunisierten eine quantitative, und zwar unveränderte Ausscheidung durch den Kot erleidet. — S. Morphinismus.

Literatur: O. HESSE, LIEBIGS Ann., 222 (1884). — POLSTORFF, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 13 (1880). — VONGERICHTEN, LIEBIGS Ann., 210 (1881); Ber. d. D. chem. Gesellsch., 15 (1882), 19 (1886), 29 (1896), 30 (1897), 31, 51, 2924, 3198 (1898), 32 (1899), 33 (1900). — LIEBIGS Ann., 297 (1897). — L. KNORR, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 22 (1889), 27 (1894), 32 (1899), 38, 3143, 3153 (mit PSCHORR), 3171 (1905). — LIEBIGS Ann., 307 (1899). — R. PSCHORR, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 38, 3160, 3172 (1905), 39, 16, 19 (1906); Ber. d. D. pharm. Gesellsch., 16, 74. — SCHRYVER, LEES, Chem. Soc. London, 77 (1900), 79 (1901). — ED. MARQUIS, Dorpater Arbeiten 14 (1896).

W. AUTENRIETH.

Morphin-Heilserum s. Eumorphol, Bd. V, pag. 50. ZERNIK.

Morphinismus. Im engeren Sinne versteht man unter dieser Bezeichnung die durch Gewöhnung an Morphium hervorgerufene chronische Vergiftung. Im allgemeinen kann damit auch die akute Morphiumvergiftung bezeichnet werden, die sich im wesentlichen von der Opiumvergiftung nicht, als etwa durch ihr schnelleres Einsetzen unterscheidet.

1. Die akute Morphiumvergiftung ist häufig eine medizinale, indem, namentlich bei Kindern und Greisen, zu große Gaben des Mittels gereicht werden, seltener eine pharmazeutische, indem Morphium statt eines anderen verschriebenen Mittels (Chinin) verabreicht wird. Sehr oft wird sie bei Selbstmordversuchen beobachtet. — S. auch Medizinalvergiftung.

Die tödliche Dosis beträgt beim Erwachsenen durchschnittlich 0·4 *g*. Die Höhe der giftigen Dosis richtet sich nach dem Lebensalter, Kinder können schon durch einige Milligramme (0·001—0·03) getötet werden, ferner nach dem Gesundheitszustande, bei manchen Nervenkrankheiten werden kolossale Dosen ertragen, dann namentlich nach der Gewöhnung; von Morphiomanen werden 2—3 *g* pro die selbst subkutan genommen. Endlich hängt die Möglichkeit einer Vergiftung auch von dem Füllungszustande des Magens und vom Eintritte des Erbrechens ab.

Das Morphin wird von allen Schleimhäuten, von Wunden und von dem Unterhautzellgewebe aus resorbiert. Von dieser Stelle (bei subkutaner Injektion) wirkt es 1—3mal so stark und so schnell als vom Magen aus. Die unverletzte Haut nimmt nichts auf.

Über die Ausscheidung des Morphins ist nur weniges bekannt; ein Teil geht in die Milch über und kann zu Morphinismus des Säuglings führen, ein verschwindend kleiner Teil erscheint im Harn, ein größerer im Kote. Der überwiegende Rest wird zum Teil im Gehirn an die Lipoide fest gebunden, zum Teil dort und sonst im Körper zerstört (CLOËTTA).

Die Erscheinungen, welche bei akuter Morphinvergiftung beobachtet werden, setzen schon nach $^{1}/_{2}$ Stunde, manchmal aber erst nach vielen Stunden ein und bestehen in Frost, Schwindel, allgemeiner Erschlaffung, Schlafsucht, tiefstem Schlafe, Koma. Die Pupillen sind stark verengt, die Atmung sehr verlangsamt und oft unregelmäßig, der Puls äußerst verlangsamt und sehr schwach. Die Körpertemperatur ist erniedrigt; hie und da kommen Hautjucken, Schweiße, Erytheme vor. Stuhl und Harn sind verhalten. In diesem sind oft Zucker und Pentosen (v. JAKSCH). Die Atmung wird schließlich röchelnd; der Vergiftete wird cyanotisch, bekommt Krämpfe und im tiefsten Koma tritt der Tod (in 6—8 Stunden) ein.

Bei nicht schweren und entsprechend behandelten Fällen kehrt nach stunden-, selbst tagelanger Betäubung das Bewußtsein wieder, die Vergifteten erholen sich bei Fortbestehen verschiedener Krankheitssymptome langsam, können aber auch noch nach Verschwinden der akuten Vergiftung plötzlich an Herzlähmung sterben.

Die Behandlung ist möglichst schnell einzuleiten und energisch durchzuführen. Ausspülen des Magens mit warmem Wasser, selbst nach Vergiftung durch subkutane Injektion (weil das Morphin aus dem Kreislaufe in den Magen ausgeschieden wird), eventuell Apomorphin (0·01 subkutan); Kampferöl oder Strychnin subkutan zur Hebung der Herzaktion, hierzu auch Atropin; zur Bekämpfung der Schlafsucht und Betäubung herumgehen lassen, ansprechen (ambulatory treatment), schwarzer Kaffee, kalte Dusche im warmen Bade, künstliche Respiration eventuell nach Luftröhrenschnitt, Sauerstoffinhalation.

2. Die chronische Vergiftung, der eigentliche Morphinismus, verdankt seine Existenz der nicht vorsehenden, unvernünftigen und leichtsinnigen therapeutischen Anwendung des Morphins. Vorwiegend Menschen der besser situierten, gebildeteren Klassen fallen ihm zur Beute. Ärzte, Apotheker, welchen das Mittel leicht zugänglich ist, Menschen mit verhältnismäßig geringfügigen Krankheiten, deren Symptome einmal durch das Gift beseitigt worden waren, sind die Opfer dieser fürchterlichen, kaum je auf die Dauer zu heilenden Intoxikation.

Über die Größe der Dosis, welche die Erscheinungen des chronischen Morphinismus hervorruft, lassen sich keine Angaben machen. Schon 0·01—0·02 *g* pro die sind das imstande (v. JAKSCH), während allerdings gewöhnlich weit größere Gaben (bis 3 *g* des Tages) von Morphinisten gebraucht werden.

Die Ursachen sind gewöhnlich mehr oder weniger schmerzhafte Affektionen, durch welche willensschwache, gegen Leidenschaften nicht widerstandsfähige Personen mit der schmerzlindernden euphorischen Wirkung des Morphins bekannt gemacht wurden, selten Nachahmung.

Die Krankheitserscheinungen des Morphinismus sind vielgestaltig. Im allgemeinen betreffen sie das gesamte Nervensystem und das Seelenleben und dann die gesamte Ernährung. Schon vorher leidende oder in ihrer Funktion beeinträchtigte Organe werden unter dem Einflusse des Morphins noch mehr verschlechtert. Zerstreutheit, Herabsetzung der Intelligenz, Verschlechterung des Charakters, Geistesstörung mit Verfolgungswahn und Tobsuchtsanfällen, Selbstmordversuche sind Symptome von seiten des Nervensystems; allgemeine Abmagerung, Anämie, Ernährungsstörungen an Haut, Haar und Zähnen, enge, oft ungleiche Pupillen, Herzarhythmie, Atemnot, verlangsamter Puls, Impotenz, bei Frauen Menopause, vorzeitiger Marasmus bilden den somatischen Befund, zu welchem gelegentlich noch Schweiße, Fieber und Erytheme treten können. Im Harn lassen sich Zucker, Pentosen und gewöhnlich auch Morphin nachweisen.

Leichtere Fälle von Morphinismus werden oft geheilt, bei schweren ist durch die häufig auftretenden Rezidiven und durch die verringerte oder vernichtete Widerstandsfähigkeit gegen interkurrierende Krankheiten die Prognose sehr ungünstig, zumal auch die Behandlung oft schwere Gefahren mit sich bringt.

Die Behandlung besteht in der plötzlichen oder allmählichen Entziehung des Giftes und kann, da die daran leidenschaftlich gewöhnten Kranken ihre Umgebung oft in der listigsten und verwerflichsten Weise hintergehen, um sich das Morphin zu verschaffen, nur in Anstalten durchgeführt werden. Die Entziehung des Giftes bringt eine Anzahl von Erscheinungen hervor, welche größtenteils dieselben wie beim Morphinismus selbst sind. Alle Arten von Nervenschmerzen, Übelkeiten, Durchfälle, Delirien, Tobsuchtsanfälle, Selbstmordversuche werden beobachtet, dann auch Anfälle von Herzschwäche mit tiefstem Kollaps, bei welchen der Tod eintreten kann. Allein, auch abgesehen von diesem kann jedes einzelne der Abstinenzsymptome so heftig und bedrohlich werden, daß man zur Bekämpfung derselben wieder zum Morphin greifen muß.

Hinsichtlich der Erklärung der Abstinenzerscheinungen hat man die im Körper stattfindende Bildung von Oxydimorphin aus dem Morphin beschuldigt, indem die

Giftwirkung des Oxydimorphins nur durch Zufuhr von dessen Muttersubstanz unterdrückt werden könne (MARMÉ). Neuere Untersuchungen scheinen zu zeigen, daß es sich bei dem Morphinismus um eine Angewöhnung des Protoplasmas an das Gift handle, wobei die Bindungsfähigkeit der Gehirnzellen dafür zunehme. Dadurch werde „ein gewisses Bedürfnis der Zelle nach diesem Stoffe" bedingt und „die Entziehung bedeutet deshalb auch einen Ausfall in der täglichen Funktion des Organs" (CLOËTTA).

Neben der Entziehung des Morphins kommen bei der Behandlung des Morphinismus auch die Substitutionsmethoden in Betracht, bei welchen man den Kranken an Stelle des Morphins andere, meist beruhigende Mittel reicht: Opium, Kodeïn, Kokaïn, Kannabis, Bromsalze, Chloralhydrat, Antipyrin, auch Alkohol, Chloroform, Äther. Dabei kann es geschehen, daß der Kranke der Angewöhnung und chronischen Vergiftung durch eines dieser Mittel (Kokaïnismus) oder einer kombinierten Vergiftung verfällt. PASCHKIS.

Morphinsalze s. pag. 141.

Morphium s. Morphin. W. AUTENRIETH.

Morphol, 3, 4-Dioxyphenanthren, $C_{14}H_8(OH)_2$, ist wie Morphenol ein stickstoffreies Spaltungsstück verschiedener Abkömmlinge des Morphins und Kodeïns und entsteht sowohl durch Einwirkung von Salzsäure oder Essigsäureanhydrid auf Methylmorphimethin, als auch durch Zerlegung von Ammoniumbasen der Morphingruppe durch Hitze oder durch Alkalien.

Diacetylderivat (s. oben) kristallisiert aus Äther in Nadeln, ist unlöslich in Wasser und Alkalien, schmilzt bei 159° und läßt sich unzersetzt sublimieren.

Konstitution und Synthese. Morphol und Morphenol (s. d.) geben sich als Derivate des Phenanthrens dadurch zu erkennen, daß sie beim Erhitzen mit Zinkstaub zu Phenanthren reduziert und durch Oxydation in Abkömmlinge des Phenanthrenchinons übergeführt werden. Die Oxydierbarkeit des Morpholchinons zu Phthalsäure beweist ferner, daß die beiden Hydroxyle des Morphols am selben Benzolkern gebunden sind.

Die Synthese des Dimethylmorphols, also des Dimethyläthers des Morphols, von R. PSCHORR und SUMULEANU durchgeführt, haben die Richtigkeit obiger Annahme bestätigt: o-Nitrovanillinmethyläther (I) wird mit phenylessigsaurem Natrium nach der PERKINschen Reaktion zu α-Phenyl-2-Nitro-3, 4-Dimethoxyzimtsäure (II) kondensiert:

I. [Benzolring mit .CH:O, $.NO_2$, $CH_3O.$, OCH_3] + $H_2C.COOH$ [an Benzolring] ⟶ II. [Benzolring mit .CH = C.COOH (an Benzolring), $.NO_2$, $CH_3O.$, OCH_3]

Dieses Nitroderivat wird zur Aminosäure reduziert, diese in die Diazoverbindung (III) verwandelt, welche in schwefelsaurer Lösung unter Verlust von Wasser und Stickstoff und unter Ringschluß, in 3, 4-Dimethoxyphenanthren-Karbonsäure (IV) übergeht:

III. [Ring: CH, HC, C—CH = C.COOH, $CH_3O.C$, C.N.NOH, C, OCH_3; zweiter Ring: C, HC, CH, HC, CH, CH] $= N_2 + H_2O + CH_3O.$ IV. [Phenanthrengerüst: CH, CH, CH, C, C.COOH, $CH_3O.C$, C, C, C, C, OCH_3, HC, CH, CH, CH]

Diese Säure zerfällt bei der Destillation in Kohlendioxyd und 3 . 4-Dimethoxyphenanthren (V).

V. [Strukturformel: CH_3O . / CH_3O]

Dieses von PSCHORR und SUMULEANU synthetisch erhaltene Phenanthrenderivat erwies sich als identisch mit dem Dimethylmorphol, das VONGERICHTEN mit Hilfe von Natriummethylat und Methyljodid aus dem Acetylmethylmorphol, $C_{14}H_8(OCH_3)(OC_2H_3O)$, dargestellt hat.

Dem stickstofffreien Spaltungsstück des Morphins, dem Morphol, kommt also die Formel des 3 . 4-Dioxyphenanthrens (VI.) zu:

VI. [Strukturformel: CH, HC, CH, C, CH, HC, C, HC, C, C, C . OH, HC, C . OH, CH]

Literatur: VONGERICHTEN. Ber. d. D. chem. Gesellsch., 34 (1901).

W. AUTENRIETH.

Morpholin, C_4H_9ON, hat L. KNORR das von ihm dargestellte innere Anhydrid das Diaethanolamins genannt:

Der Name ist so gewählt worden, weil man früher das Morpholin als die Muttersubstanz des stickstoffhaltigen Kernes des Morphins ansah.

[Strukturformel: NH, H_2C, CH_2, H_2C, CH_2, HO, OH]
Diäthanolamin.

[Strukturformel: NH, H_2C, CH_2, H_2C, CH_2, O]
Morpholin.

Literatur: L. KNORR, Berichte d. D. chem. Gesellsch., 22, LIEBIGS Ann. 301 (1898). — J. SAND, Berichte d. D. chem. Gesellsch., 34 (1901).

W. AUTENRIETH.

Morphologie oder Formlehre heißt derjenige Wissenszweig der Zoologie und Botanik, welcher die äußeren und inneren Formverhältnisse der einzelnen Tier- und Pflanzenteile oder Organe behandelt, weshalb sie auch Organologie genannt wird; sie sucht deren Gesetzmäßigkeit festzustellen und bedient sich zur Bezeichnung der Gestalten und der Beschaffenheit der Organe besonderer Kunstausdrücke; die Kenntnis derselben heißt die Terminologie. Im weiteren Sinne gehört auch die Wissenschaft über die Entstehung und allmähliche Entwickelung der Organe in das Bereich der Morphologie; man nennt diese Embryologie, Ontogenie oder Entwicklungsgeschichte. Werden hierbei die äußeren und inneren Vorgänge der Entwicklung der einzelnen Tiere behandelt und miteinander verglichen, so entsteht die vergleichende Entwicklungsgeschichte. Als Teile der Morphologie sind auch die Anatomie und Histologie (s. d.) aufzufassen.

v. DALLA TORRE.

Morphothebaïn, $C_{18}H_{19}NO_3$, entsteht bei der Einwirkung von starker Salzsäure oder besser Bromwasserstoffsäure auf Thebaïn, nämlich beim Erhitzen der betreffenden Gemische im geschlossenen Rohr auf 80—90°. Thebaïn spaltet hierbei 2 Mol. Methylchlorid ab, indem die betreffenden gut kristallisierenden Salze des Morphothebaïns gebildet werden; aus diesen macht Soda die Base selbst frei, die aus Methylalkohol in kleinen, wohl ausgebildeten Prismen vom Schmp. 192 bis 193° kristallisiert. Es ist wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Äther sowie in Alkalien; von konzentrierter Schwefelsäure wird es ohne Färbung gelöst.

W. AUTENRIETH.

Morphotropie. Es gibt Körper, die, ohne isomorph zu sein, doch in ihren chemischen und kristallographischen Eigenschaften sehr große Ähnlichkeit haben, die sich in letzterer Hinsicht oft nur in gewissen Zonen in der Winkelähnlichkeit äußert, während in anderen keine Ähnlichkeit besteht, oder die Ähnlichkeit ist bei Verschiedenheit des Kristallsystems vorhanden. Eine derartige geringere kristallographisch-chemische Verwandtschaft wird Morphotropie genannt. DOELTER.

Morphucol ist ein amerikanischer Name für „Äthylmorphinguajakol". ZERNIK.

Morpion = Filzlaus (s. d.).

Morr. = CHARLES FRANÇOIS ANTOINE MORREN, geb. am 3. März 1807 zu Gent, war Professor der Botanik daselbst und starb am 17. Dezember 1858 zu Luik.
R. MÜLLER.

Morren EDUARD, geb. am 2. Dezember 1833 zu Gent, war Professor der Botanik in Lüttich, woselbst er am 28. Februar 1886 starb. R. MÜLLER.

Morrenia, Gattung der Aclepiadaceae, Gruppe Cynanchoideae;
M. brachystephana GRIS, in Südbrasilien und Argentinien „Tasi". Ein aus dem Rhizom und der Frucht gewonnener gelblicher, schleimiger, süßlich schmeckender Saft, gilt als kräftiges Galaktagogum. Er enthält ein Alkaloid Morrenin (s. d.). Aus dem Saft der Frucht hat man ferner ein Glykosid Morrenol gewonnen, das mit dem Asclepion identisch zu sein scheint. Nach HAENZSCHEL (1895) ist in der Wurzel viel Stärke, Drusen von oxalsaurem Calcium und ein Alkaloid und nur in den Früchten das Morrenol enthalten.

Literatur: Amer. Drugg., 1891; Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1841, 1849, 1851; L'union pharmac., 1842. — ARCA et SICARDA in Journ. de médec., Paris 1893, Nr. 7. — HAENZSCHEL, Dissert. Erlangen 1895. — MERCK, Ber. f. 1895. v. DALLA TORRE.

Morrenin haben P. ARATA und C. GELZER eine alkaloidähnliche Substanz genannt, die sie aus der Wurzel der Morrenia brachystephana (s. d.) mit Hilfe von 2%iger Salzsäure ausgezogen haben. — Morrenin bildet eine dunkelbraunrote, gelatinöse, bei 106° schmelzende Masse von scharfem Geruch und äußerst bitterem Geschmack, ist in Wasser, Alkohol und Chloroform löslich, in Petroläther und Benzol unlöslich und gibt alle diejenigen Reaktionen, welche für Alkaloide charakteristisch sind.

Literatur: Berichte d. D. chem. Gesellsch., 24 (1891). W. AUTENRIETH.

Morrhophile wird ein konzentriertes französisches Extrakt benannt, das durch einfaches Mischen zum Aromatisieren und Geschmackverbessern des Lebertrans dient. KOCHS.

Morrhua, von CUVIER aufgestellte Untergattung von Gadus (s. d.), durch CLOQUET zu einer besonderen Gattung erhoben, deren hauptsächlichste Art Morrhua vulgaris, der Kabliau (s. d.) ist.

Morrhual heißt eine Lebertranemulsion, die 0·05% Jod in Form von Jodiden enthält, daneben noch Calcium- und Natriumhypophosphit. ZERNIK.

Morrhuin, $C_{19}H_{27}N_3$, ein von GAUTIER und MOURGUES im Lebertran aufgefundener basischer Körper, ein sehr dickes, gelbes, stark alkalisches Öl. Ein Eßlöffel voll Lebertran soll gegen 2 *mg* Morrhuin enthalten. — **Morrhuinsäure,** $C_9H_{13}NO_3$, von GAUTIER und MOURGUES aus Lebertran dargestellter Körper, der gleichzeitig basische und saure Eigenschaften besitzt und mit einem von DE JONGH Gadin genannten Stoff identisch sein soll.

Literatur: Compt. rend., 107, 626—629; 107, 740—743. KOCHS.

Morrhuol, Gaduol (MERCK), ist eine aus dem Lebertran gewonnene, Phosphor, Jod und Schwefel enthaltende dunkelbraune Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·93 bis 0·94. Es enthält 10- bis 12mal so viel an den genannten Stoffen als der Tran und ist nach CHAPOTEAUT das wirksame Prinzip des letzteren. Es wurde als Lebertranersatz empfohlen. Dosis: 0·2—5 *g* in Kapseln. Für Kinder 4mal, für Erwachsene 6mal täglich. ZERNIK.

Morsellen, Morsuli, sind als Arzneizubereitung jetzt nicht mehr gebräuchlich, doch fanden sie früher und noch bis zu den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts vielfach Anwendung, meist bei Verabreichung unangenehm schmeckender Heilmittel. Unter Zusatz von Tragantschleim bereitete man aus den mit Zucker vermischten Arzneistoffen eine feste Paste, rollte diese in eine Tafel von ungefähr einem halben Zentimeter Stärke aus und teilte sie in schmale, längliche

Täfelchen, morsuli, ein. Wie geschätzt diese Arzneiform war, geht unter anderem daraus hervor, daß die Pharmacopoea universalis vom Jahre 1845 36 verschiedene Arten von Morsellen aufführt, die heute kaum noch gekannt, im Arzneischatz durch Pastillen, zusammengepreßte Tabletten, gefüllte Gelatinekapseln u. s. w. ersetzt sind.

Eine andere Art von Morsellen stellt man noch jetzt in zahlreichen Apotheken zur Weihnachtszeit her, aus Zuckermasse und einem Gemisch von zerkleinerten Mandeln, Pomeranzenschalen und Gewürzen, oder anderen aromatischen Beimengungen verschiedenster Art.

Die Zubereitung geschieht in der Weise, daß man Zucker mit ungefähr dem fünften Teil seines Gewichts Wasser in einer sauberen Kupferpfanne, die an einer Seite mit einem Ausguß versehen sein muß, über freiem Feuer bis zur Lösung erhitzt, dann bis zur Federkonsistenz, d. h. so lange kocht, bis eine Probe mit einem Spatel durch die Luft geschleudert, in Form leichter Flocken niederfällt. Die von dem Feuer entfernte Masse läßt man je nach Art und Menge der verschiedenen Zusätze mehr oder weniger lange abkühlen, rührt letztere schnell hinzu und gießt in die unten näher beschriebene Form aus, die in der Regel für die Aufnahme einer Kochung aus 1 *kg* Zucker eingerichtet ist. Wichtig für das gute Gelingen ist die richtige Zubereitung der Zuckermasse. Die Morsellen haften an der angefeuchteten Form fest, wenn der Zucker nicht genügend eingekocht war; zu lange gekocht, erstarrt die Masse so schnell, daß sie sich in der Form nicht gleichmäßig verteilen läßt, die Morsellen sind dann ungleich und an der Oberfläche matt und ohne Ansehen. Das Einrühren des Zusatzes in die vom Feuer entfernte Zuckermasse kann bald erfolgen, wenn, wie bei den Magenmorsellen, Mandeln, Pomeranzenschalen und Gewürze in größerer Menge hinzuzumischen sind. Ist dagegen nur ein aromatischer Zusatz von Ölzucker oder dergleichen zu machen, so läßt man länger abkühlen.

Bei Herstellung von Zitronen- oder Himbeermorsellen wird mit dem Zusatz der Säure, die vorher mit etwa der zehnfachen Menge Zuckerpulver zu mischen ist, so lange gewartet, bis die Zuckermasse anfängt trübe zu werden, da die Morsellen nicht fest werden, wenn man diese Vorsicht außer acht läßt.

Als Ausgußform dient eine aus langfaserigem Eichenholz hergestellte flache, 5—6 *cm* breite Rinne, die aus schmalen Brettern gebildet und durch Klammern und Keile zusammengehalten wird. In diese mit einem sauberen Schwamme gleichmäßig angefeuchtete Form wird die fertige Morsellenmasse ausgegossen. Alsbald nach dem Erstarren der Masse löst man die Keile und entfernt die Seitenbretter der Form. Die alsdann frei auf dem unteren Brett ruhende Morsellenschicht zerschneidet man noch warm mit einem schmalen Messer in Streifen von etwa 1 *cm* Breite. Die einzelnen Stücke sind dann leicht von der Unterlage abzuheben.

Bei der großen Zahl von Morsellen verschiedenartiger Zusammensetzung seien nur einige erprobte Vorschriften hier angefügt:

Magenmorsellen: Zucker 1 *kg*, Wasser 200·0 *g*, geschnittene weiße und buntgefärbte Mandeln je 40·0 *g*, Zitronat, kandierte Pomeranzenschalen je 40·0 *g*, Gewürzmischung 5·0 *g*.

Die Mandeln werden von den Schalen befreit, der Länge nach in Streifen geschnitten. Ein Teil derselben wird gefärbt, und zwar rot mit ammoniakalischer Karminlösung, grün mit Chlorophyllösung, gelb mit Kurkumatinktur. Zitronat und kandierte Pomeranzenschalen sind in kleine Streifen oder Würfel zu schneiden. Das Gewürzgemisch besteht aus dem groben Pulver von Zimt 5 T., Ingwer, Kardamomen je 2 T., Galgant, Muskatnuß, Gewürznelken je 1 T.

Schokoladenmorsellen: Zucker 1 *kg*, Wasser 200·0 *g*, Kakaomasse 60·0 *g*, geschnittene weiße Mandeln 80·0 *g*, Zitronat, kandierte Pomeranzenschalen je 30·0 *g*, Gewürzmischung 5·0 *g*.

Vanillemorsellen: Zucker 1 *kg*, Wasser 200·0 *g*, Vanillezucker 40·0 *g*, gefärbte Mandeln 60·0 *g*.

Zitronenmorsellen: Zucker 1 *kg*, Wasser 200·0 *g*, Zitronensäure 8·0 *g* und Zitronenöl 20 Tropfen, beide mit Zuckerpulver 100·0 *g* verrieben, gelb gefärbte Mandeln 60·0.

Himbeermorsellen: Zucker 1 *kg*, Wasser 200·0 *g*, Zitronensäure 8·0 *g* und Himbeeräther 10·0 *g* mit Zuckerpulver 100·0 *g* verrieben, rot gefärbte Mandeln 60·0 *g*.

FROHLICH.

Morsus diaboli hieß die Wurzel von Succisa pratensis MOENCH.

Mortalität s. Morbidität.

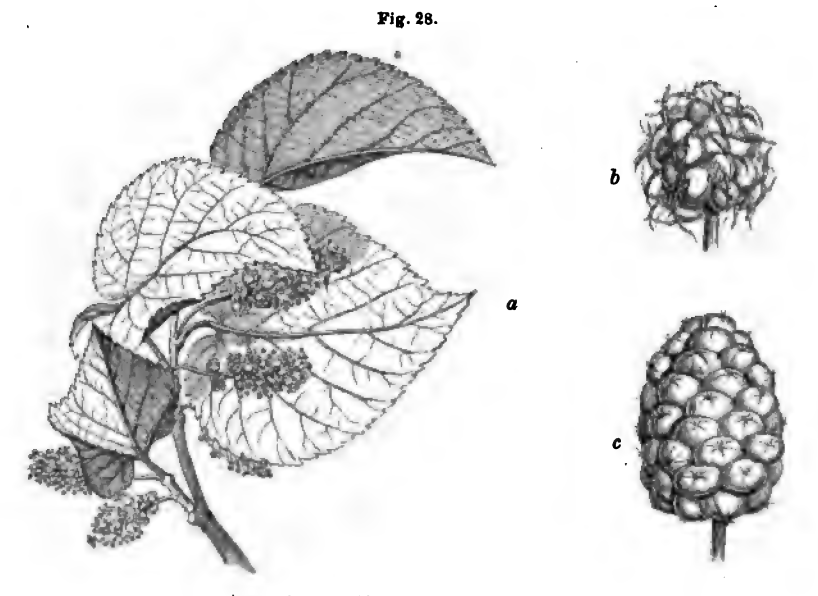
Mortifikation s. Gangrän. — **Mortifikation,** Tötung oder Extinktion des Quecksilbers, ist dessen höchst feine Verteilung durch anhaltendes Reiben mit pulverförmigen Körpern (Aethiops, Mercurius vivus — homöopathisch) oder Fetten (Unguentum Hydrargyri cinereum, Oleum cinereum), so daß mit bloßem Auge oder mit der Lupe keine Quecksilberkügelchen mehr sichtbar sind. KOCHS.

Mortonsche Pillen, Pilules balsamiques MORTON, einst als Unikum bei Lungenschwindsucht hoch berühmt, werden noch jetzt in Frankreich viel gebraucht; sie bestehen (nach DORVAULT) aus 70 T. Millepedes pulv., 35 T. Ammoniacum, 25 T. Acidum benzoicum, 4 T. Crocus, 4 T. Balsamum Tolutanum und 22 T. Balsamum Sulfuris, zu 0·2 *g* schweren Pillen verarbeitet. GREUEL.

Morula s. Zellteilung.

Morus, Gattung der Moraceae. In den gemäßigten Teilen der nördlichen Hemisphäre und in den Gebirgen der Tropen verbreitete Bäume mit abwechselnden,

Fig. 28.



Morus alba (nach BAILLON):
a) blühender Zweig, *b)* weiblicher Blütenstand, *c)* Fruchtstand.

ungeteilten oder gelappten, gezähnten oder gesägten Blättern und hinfälligen Nebenblättern. Die Infloreszenzen in Scheinähren achselständig, ein- oder zweihäusig; die männlichen verlängert zylindrisch, ihr Perigon vierteilig, mit vier Antheren, die weiblichen eiförmig, ihr Perigon fast vierblätterig mit einem zwei Griffelschenkel tragenden Pistill. Die Früchte bleiben durch das fleischig werdende Perigon zu einer Sammelfrucht vereinigt.

1. M. alba L., weißer Maulbeerbaum (Fig. 28), mit rundlich-eiförmigen, ungeteilten, oder stumpf 3—5lappigen, ungleich gesägten, oberseits glatten, unterseits spärlich behaarten, dünnhäutigen, am Grunde etwas asymmetrischen, lang ge-

stielten Blättern. Frucht weißlich. Heimisch in Ostasien, einige Varietäten auch im nördlichen Indien; der weiße Maulbeerbaum wurde um die Mitte des 15. Jahrhunderts nach Italien gebracht und kultiviert, da seine Blätter vorzugsweise die Nahrung der Seidenraupen bilden; er hat seit dieser Zeit den viel länger bekannten schwarzen Maulbeerbaum fast verdrängt.

Die Früchte dienen als Heilmittel bei Halsleiden, ferner werden Wurzelrinde und Blätter in China medizinisch benutzt. Das Holz ist von Drechslern sehr gesucht.

2. M. nigra L. Blätter derb, oberseits rauh, kurz gestielt. Frucht glänzend schwarz, rauhhaarig. Wahrscheinlich in Persien heimisch, in Italien verwildert. Weit länger wie der vorige zur Seidenraupenzucht kultiviert, obschon die mit seinen Blättern gefütterten Raupen eine weniger gute Seide geben sollen. Karl d. G. befahl schon 812 den Anbau auf den kaiserlichen Gütern. Von dieser Art stammen:

Fructus Mori recentes, Baccae Mororum, die Maulbeeren (franz. Mures, engl. Mulberrys). Sie sind eirund, ca. 2 *cm* lang, kurzgestielt, jedes Steinfrüchtchen verkehrt eiförmig und längs der Ränder der schwarzen, mit purpurrotem Saft erfüllten Perigonblätter behaart. Sie enthalten 84·71% Wasser, 9% Zucker, 1·86% Pflanzensäuren, 0·39% Eiweiß, 2·03% Pektin etc., 0·57% Asche, 1·25% Zellulose. Sie dienen zur Bereitung von Sirupus Mororum (s. d.).

Die Wurzelrinde wird wie vom vorigen als Purgans und Anthelminthikum benützt. Das Holz ist ebenfalls sehr brauchbar. Aus der Rinde gewinnt man Fasern, die unter dem Namen Gelsolin in den Handel kommen.

3. M. rubra L., mit herz-eiförmigen, zugespitzten, ganz oder fast 3lappigen, unterseits weißfilzigen Blättern und roten oder schwärzlichen Früchten, wird in Nordamerika benutzt.

4. M. indica L. wird im tropischen Asien gegen Brust- und Harnbeschwerden, auch als Galaktagogum benutzt. M.

Morvansche Krankheit äußert sich vorzugsweise in Lähmung und Unempfindlichkeit der Gliedmaßen.

Morve (frz.) = Rotz.

Morveausche Räucherungen hießen die als Fumigatio Chlori (s. Bd. V, pag. 455) früher gebräuchlichen Chlorräucherungen. GREUEL.

Morveüm von Tierarzt BARTH (in Marburg in Österreich) ist (nach HAGER) eine Mischung aus 32 T. Wasser, 12 T. Spiritus, 2 T. Chlorkalk und 1 T. Ultramarin. KOCHS.

Mosaikkrankheit des Tabaks tritt namentlich in den Niederlanden und in Indien auf und besteht in einer mosaikartigen Zeichnung der Blätter, indem einzelne Stellen hellgrün werden und zuletzt absterben. Nach AD. MAYER soll die Krankheit durch Bakterien verursacht werden. SYDOW.

Mosandrium, ein im Samarskit von SMITH aufgefundenes, neues, noch sehr wenig gekanntes Metall, ist nach LECOQ DE BOISBANDRAU identisch mit Terbium (s. d.).

Literatur: Compt. rend., 89, 516; 102, 647. KOCHS.

Moscharia, Gattung der Compositae, Gruppe Mutisieae; die einzige Art M. pinnatifida (MOLINA) RUIZ et PAV. in Chile; ein einjähriges verzweigtes Kraut mit Moschusgeruch, dient als Aromatikum. v. DALLA TORRE.

Moschatin. v. PLANTA fand in der Achillea moschata JACQ. neben dem Bitterstoff Ivaïn zwei alkaloidartige Körper, welche er mit den Namen Achilleïn und Moschatin bezeichnet. Zur Darstellung dieser letzteren wird das wässerige Extrakt der Pflanze mit absolutem Alkohol ausgezogen. Versetzt man den Destillationsrück-

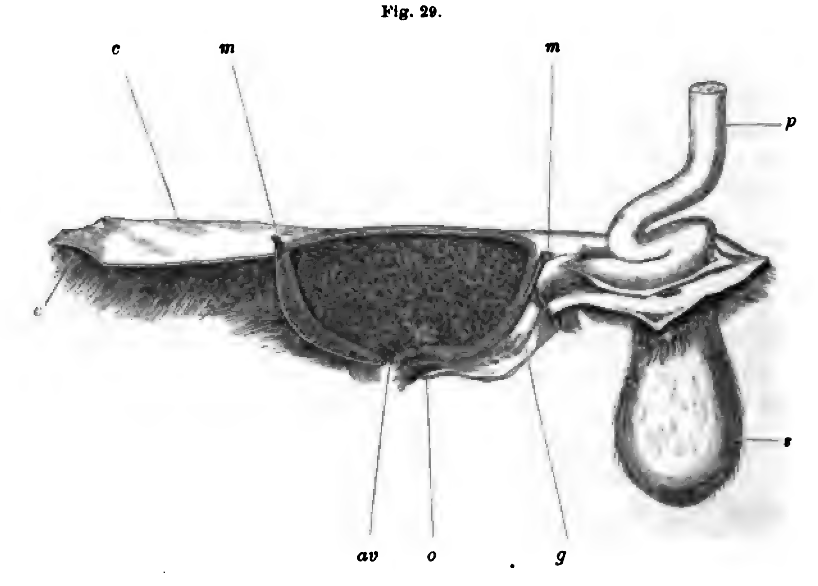
stand der alkoholischen Lösung mit Wasser, so fällt das Moschatin in rotbraunen Flocken aus. Es wird zur Reinigung von neuem mit absolutem Alkohol aufgenommen und mit Wasser gefällt, welche Operation, wenn nötig, mehrmals wiederholt wird.

Das Moschatin ist ein braunrotes, aromatisch bitter schmeckendes, in Wasser kaum, ziemlich gut in absolutem Alkohol lösliches Pulver, das auf dem Wasserbade unter Wasser schmilzt. v. PLANTAs Analyse führte zu der Formel $C_{21} H_{27} NO_7$.

KLEIN.

Moschus. Das Moschus- oder Bisamtier (Moschus moschiferus L.) aus der Ordnung der Paarzeher (Artiodactyla) ist unserem Reh nicht unähnlich, trägt aber keine Geweihe. Es ist im Hochgebirge Mittelasiens von Tibet bis Sibirien verbreitet. Das durch hauerartig entwickelte Eckzähne charakterisierte Männchen besitzt an der Unterfläche des Abdomen, 10—12 *cm* hinter dem Nabel und 2—3 *cm* vor der Rute, einen als Moschusbeutel bezeichneten drüsigen Behälter, welcher den durch höchst penetranten und lange haftenden, nicht für jedermann angenehmen Geruch ausgezeichneten Bisam oder Moschus einschließt. Der Beutel ist von einer doppelten Muskellage umgeben und besteht aus drei Membran-

Fig. 29.



Moschusbeutel und Genitalien des Moschustieres; *c* Haut, *s* Hodensack, *p* Penis mit der Eichel *g*, *o* Mündung der Harnröhre, *av* Mündung des Moschusbeutels, *m* dessen Muskelhülle (nach BRANDT).

schichten, in deren maschenförmigen Falten die eigentlichen Drüsenkörper liegen. Der Moschus ist ein dem Castoreum (s. d.) analoges Sekret, das in einer allerdings bisher nicht ganz aufgeklärten Beziehung zu den Geschlechtseinrichtungen (vermutlich Anlockung der Weibchen durch den Riechstoff) steht. Vorzugsweise zur Gewinnung dieser Substanz werden die meist vereinzelt vorkommenden und nur im Herbste sich zu Rudeln sammelnden Moschustiere auf der Jagd erlegt oder in Schlingen oder Fallgruben gefangen; doch sind auch der dichte, in bezug auf seine Färbung sehr wechselnde, rotbraune, dunkelbraune oder gelbe Pelz und das Fleisch nicht ganz ohne Bedeutung.

Der durch die Behaarung des Unterleibes beim lebenden Tiere völlig verdeckte Moschusbeutel wird den erlegten Tieren mit der dazu gehörigen Bauchhaut alsbald ausgeschnitten und an der Luft oder auf heißen Platten getrocknet. In diesen Beuteln eingeschlossen, gelangt der Moschus dann in den Handel und bildet den sogenannten Moschus in vesicis, der früher von den Pharmakopöen vorgeschrieben wurde, weil man dadurch die Verfälschung verhüten zu können

meinte, ein Glaube, der allerdings vollkommen unrichtig ist, da die Moschusbeutel häufig genug schon im Vaterlande des Moschustieres geöffnet werden und der Inhalt verfälscht wird. Die Verfälschung wird mit solcher Kunstfertigkeit gemacht, daß ihre Entdeckung sehr schwer wird. Sie geschieht in vielen Fällen so, daß man dem Beutel einen Teil des Moschus entnimmt und diesen durch wertlose Gegenstände, wie geronnenes Blut (ob vom Moschustiere selbst, wie vielfach angegeben wird, ist nicht zu erweisen), Fleischfasern, Mehl, Ölkuchen, Samen von Leguminosen, Kaffeesatz, Tabak, Vogelmist, zerriebenes faules Holz, Papier, Lederstückchen, Glas, Sand, Zinnober, Bleischrot (durch Röntgenstrahlen nachweisbar), Katechu, Guano, Asphalt ersetzt. Häufig finden sich in verfälschten Beuteln starke Effloreszenzen von Ammoniumkarbonat. Manche fremde Körper, wie Spelzen von Gramineen, sind wohl zufällige Beimengungen, ebenso die einzelne Male getroffenen Konkremente (Präputialsteine?). Man weiß übrigens die die Beutel beschwerenden Gegenstände auch geschickt durch den Kanal oder zwischen die Häute selbst einzuführen. Mit Spiritus ausgezogene Beutel kommen ebenfalls vor. Deshalb wird jetzt allgemein von dem Moschus in vesicis abgesehen, und der Moschus ex vesicis bildet jetzt die offizinelle Droge.

1. Tonkin-Moschus. Der für die Pharmazie allein wichtige Moschus ist der aus China zu uns kommende tibetanische oder Tonkinmoschus (Moschus tibetanus s. tonquinensis), der tatsächlich zum Teil aus Tonkin, zum Teil aus der Provinz Szechuan stammt. Die Beutel sind schwach plattgedrückt, stumpfkantig rundlich oder länglich, mitunter selbst birnförmig, höchstens bis 4·5 *cm* lang, bis 4 *cm* breit und 1·5—2 *cm* dick und zeigen eine konvexe, behaarte und eine etwas kleinere flache, mitunter etwas konkave, unbehaarte Fläche. Die konvexe Seite zeigt auf der Höhe zwei kleine, oft mit bloßen Augen nicht bemerkliche Öffnungen, von denen die eine in das Innere des Beutels führt. Die Haare sind in der Gegend dieser beiden Öffnungen dünner und feiner und wirbelartig gestellt, sonst angedrückt, nach dem Umfange zu heller oder weiß und in der Mitte abgeschoren. Bei Lebzeiten des Moschustieres hat das Sekret salbenartige Konsistenz und braunrote Farbe; es bildet im getrockneten Beutel eine zum Teil locker krümelige, zum Teil aus stecknadelkopf- bis erbsengroßen, mehr oder weniger rundlichen, mit dem Messer leicht zu schneidenden, auf der Schnittfläche matten Klümpchen und Körnern von schwarzbrauner oder rötlichdunkelbrauner Farbe, bitterem Geschmacke und dem bekannten Geruche bestehende Masse, die einen schwachen Fettglanz zeigt, aber nur in frischen Beuteln etwas schmierig ist. Mikroskopisch lassen sich weiße und braune Körnchen von unregelmäßiger Form, Öltröpfchen, Epithelien und Haare (welche von den den Moschuskanal umgebenden Haarbüscheln herrühren) unterscheiden. Auf Papier gibt der trockene Moschus einen braunen, wenig zusammenhängenden Strich.

Das Gewicht der tonkinesischen Moschusbeutel beträgt 15·0—45·0 *g*; der Preis ist derzeit (1906) für 100 *g* in vesicis etwa 260 Mark, ex vesicis 320 Mark. Die Originalpackung erfolgt in Pappkästen von etwa 20 *cm* Länge, 9—10 *cm* Breite und Höhe, welche innen mit starker Bleifolie gefüttert, außen mit starkem Seidenstoffe überzogen sind. In jedem liegen etwa 25 Moschusbeutel, welche einzeln in mit chinesischen Bildern und Zeichen bedrucktes Papier gewickelt sind. Eine größere oder geringere Zahl derartiger Kästen werden in einer mit Zink ausgeschlagenen Holzkiste verpackt und mit den Postdampfern, auf denen sie in den für Wertgegenstände bestimmten Räumen aufbewahrt werden, nach Europa geschickt. Als Hauptstapelplätze in China gelten Tschang und Yantsee, der Verschiffungshafen ist hauptsächlich Shangai. Der Export ist sehr schwankend; er betrug z. B. im Jahre 1804 1216, im Jahre 1905 nur 877 Catties. Vollständig intakte Moschusbeutel liefern 50—60% Moschus.

Im Handel unterscheidet man verschiedene Qualitäten Tonkin-Moschus. Die feinste wird bezeichnet: „pile I all Mueskins". Sie besteht aus ausgesuchten, gut beschnittenen, vollen Beuteln, von welchen die äußere Haut zu zwei Dritteln ab-

gezogen ist, so daß der Moschus nur noch von der sehr dünnen, schön bläulich schimmernden Innenhaut umgeben wird. Weitere Qualitätsabstufungen sind pile I, pile II, pile III.

2. Yünnan-Moschus. Man hat den tibetanischen oder tonkinesichen Moschus auch als chinesischen oder orientalischen (Moschus chinensis s. orientalis) bezeichnet, doch haben diese Namen Bedenken, weil es noch andere chinesische und orientalische Moschusarten gibt. In China unterscheidet man neben dem Tonkinmoschus noch Yünnan-Moschus, der aus der chinesischen Provinz Yünnan kommt und in Japan sehr geschätzt ist. Die Beutel sind fast kugelrund, sehr dickhäutig, voluminöser als die Tonkinmoschusbeutel, so daß nur 10—15 in eine Kiste gehen. Der Inhalt ist gelbbräunlich, mit einem Stiche ins Rötliche. Dieser Moschus wird meist in China selbst selbst konsumiert und wenig exportiert.

3. Taupi-Moschus. Unter dem Namen Taupi (Tonkin-Taupi und Yünnan-Taupi) kennt man in China zwei Sorten Moschusbeutel von 3—4 *cm* Durchmesser, an denen die äußere Haut und Muskelhaut sich nicht finden. Diese Sorten gelten als außerordentlich fein, unterliegen aber gerade so und vielleicht noch mehr als der tonkinesische Moschus der Verfälschung.

4. Kabardinischer Moschus. Am meisten im Handel ist der karbadinische Moschus (so genannt von Kabarga, der Bezeichnung des Moschustieres am Jenisei), der auch russischer oder sibirischer Moschus (M. cabardinus, rossicus s. sibiricus) genannt wird. Angeblich geht diese vom Altaigebirge stammende Sorte auch teilweise nach China, wo man ihm durch Zusammenbringen mit Tonkinmoschus den richtigen Moschusgeruch erteilen soll. Nach Europa gehen jährlich über Rußland etwa 250 *kg*, entsprechend 10.000—12.000 Beuteln. Die Verpackung geschieht in verlöteten Blechkästen von 2—6 *kg* Inhalt, welche wieder in Holzkisten eingesetzt sind. Der Preis ist 2—3mal so niedrig wie derjenige des Tonkinmoschus. Der Geruch des karbadinischen Moschus ist mehr urinös, dem Castoreum und Pferdeschweiß ähnlich, und dieser Moschus daher selbstverständlich aus den Apotheken ausgeschlossen. Die Beutel sind weit größer, länglich, meist birnförmig oder nach dem einen Ende zugespitzt, dabei sehr platt und die nicht behaarte Fläche gelbbraun, derbfaltig oder runzelig; die Haare an der konvexen Fläche länger, mitunter 2·5 *cm* lang, silberfarben oder bräunlich, häufig aber auch nach dem Rande zu abgeschoren und dem Tonkinmoschus ähnlicher gemacht. Der Moschuskanal liegt nicht so zentral wie bei den Tonkinbeuteln. Die Moschussubstanz, welche 15·0—30·0 beträgt, bildet eine mehr salbenartige, knetbare Masse von heller brauner Farbe, nicht körnig, in alten Beuteln ist sie fast pulverig. Auf Papier gestrichen, erzeugt sie einen helleren Strich als der Tonkinmoschus. Man hat diese Sorte von einer besonderen Art der Gattung Moschus (M. sibiricus s. altaicus) abgeleitet, doch ist dies fraglich.

5. Assammoschus. Der Assammoschus oder bengalische Moschus kommt in Säcken verpackt, die in Holz- oder Blechkästen eingeschlossen sind, deren jede etwa 200 Beutel enthalten, in den Handel und dient Parfümeriezwecken. Die Beutel sind wenig von den tonkinesischen verschieden, meist größer, fast kugelig oder von der Form eines abgestutzten Kegels, manchmal ist noch ein beträchtliches Stück Bauchhaut vorhanden.

6. Amerikanischer Moschus ist das Genitalsekret der Bisamratte (s. Fiber).

Aus dem Handel verschwunden ist der von Martius beschriebene bucharische Moschus, aus kleinen, etwa walnußgroßen, fast kugeligen, nur sparsam mit rötlichbraunen, kleineren und weicheren Haaren besetzten Beuteln.

Entleerte Moschusbeutel bilden einen selbständigen Handelsartikel für die Parfümerie; das Stück kostet etwas über 1 Mark.

Die früher an den Apotheker gestellte Forderung, keine vorher eröffneten Beutel anzuschaffen, läßt sich nicht aufrecht erhalten. Genähte Beutel enthalten keineswegs immer verfälschten Inhalt (Martius) und sind mitunter das Resultat der Bestrebungen, die bei dem Ausschneiden des Moschusbeutels entstandenen

Verletzungen zu reparieren. Sicherer deuten sehr pralle Ausfüllung und unebenes Aussehen der Beutel auf Verfälschung. Verwerflich sind unter allen Umständen sehr weich und feucht anzufühlende oder stark ammoniakalisch riechende Beutel. Damit ist einerseits der kabardinische Moschus, andrerseits aber auch der sogenannte Wampoomoschus ausgeschlossen, mit dem die Chinesen früher betrügerische Geschäfte machten. Es ist dies ein Artefakt aus zusammengenähten Häuten des Moschustieres in der Form der Moschusbeutel, angefüllt mit getrocknetem Ochsenblut, Salmiak und Pottasche, mit etwas Moschus, meist in ein Stück Seidenpapier eingewickelt, das eine in roter Farbe ausgeführte Aufschrift trägt. Ein ähnliches Produkt kam auch als Moschus aus Batavia im holländischen Handel vor. Man erkennt die künstlich bereiteten Beutel leicht an dem Fehlen der zentralen Öffnungen im behaarten Teile, der Abwesenheit der Penisreste und der nicht wirbelartigen Stellung der Haare. In China prüft man in den Großhandlungen beim Einkaufe die echten Beutel in der Weise, daß man mittelst einer silbernen Nadel kleine Teilchen entnimmt und hauptsächlich nach dem Geruche beurteilt, und sortiert die für den Export bestimmten in drei verschiedene Sorten, von denen die besseren auch sorgfältiger verpackt werden. Wo es angeht, wählt man ovale, volle, gut behaarte Beutel. Die eingekauften Moschusbeutel bewahrt man in trockener Blase eingebunden auf.

Zur Eröffnung eines Beutels schneidet man die unbehaarte Seite, da wo sie in die behaarte Partie übergeht, mit einem scharfen Federmesser auf und entleert den Inhalt durch Auskratzen über einem glatten Papierbogen. Man entfernt dann mit einer Pinzette die Häutchen und Härchen, welche bei dieser Eröffnungsweise sich dem Moschus in nicht unbedeutender Menge zugesellen und bewahrt den Moschus in gut eingeschlossenen Glasgefäßen auf. Eine andere Entleerungsweise besteht in dem Einschlagen der trockenen Beutel in mehrfach zusammengeschlagenes und befeuchtetes Fließpapier bis zur Erweichung der äußersten Membran, die man dann vorsichtig einschneidet, wobei man sich hütet, die unmittelbar den Moschus umgebende innerste Haut zu verletzen. Man kann auf diese Weise den Moschus im ganzen herausheben und entgeht der Verunreinigung mit vielen Haaren, so daß man nur die ursprünglich vorhandenen feinen braunen Haare und die Häute zu entfernen hat. Ist der Moschus noch feucht, so trocknet man ihn durch Einhüllen in doppelt gelegter Kälberblase oder über Schwefelsäure im Exsikkator. Totales Austrocknen mit Chlorcalcium beraubt den Moschus seines Geruches.

Die Aufbewahrung sowohl des Moschus in vesicis als des Moschuspulvers geschieht wegen des lange anhaftenden und starken Geruches abgesondert von den übrigen Medikamenten im Verein mit den zur Dispensation dienenden und mit „Moschus" signierten Utensilien (Porzellanmörser, Hornlöffel, Hornspatel, Kapseln, Wage und Gewichten) in einem gut schließenden Blechkasten. Auch die bei der Dispensation nötigen Manipulationen (Wägen, Zerreiben, Mischen) sind zweckmäßig nicht auf dem Rezeptiertische vorzunehmen.

Die von dem Moschus entleerten Beutel können an Parfümeure abgegeben werden. Man legt sie auch in Wäsche als Präservativ gegen Motten, wo sie 25 Jahre und länger ihren Geruch beibehalten.

Moschus ex vesicis kommt mitunter auch direkt aus China in zinnähnlich glänzenden, mit künstlich zusammengelegtem, beschriebenem Papier überzogenen Büchsen, häufiger von Assam in den Handel. Durchgängig stammt jedoch bei uns der Moschus ex vesicis aus den in Europa eröffneten Beuteln. Natürlich hat man sich durch sorgfältige Untersuchung mittelst der Lupe und des Mikroskops zu überzeugen, daß die angekaufte Masse wirklich aus Moschuskörnern bestehe und nicht die oben angeführten Beimengungen enthalte oder künstlich präpariert sei. Nach MARKHAM wird zur Nachahmung von Moschus ex vesicis namentlich getrocknetes Blut in Pastenform und in Körnchen oder grobes Pulver gebracht, auch Leber und Milz in gleicher Weise zubereitet, ebenso getrocknete Galle mit der Rinde des Aprikosenbaumes zusammengeknetet.

Die mikroskopische Untersuchung (das Objekt mit Terpentinöl in dünner Schicht ausgebreitet), wobei echter Moschus ziemlich gleichmäßig, schollenartig, in durchscheinende, braune, amorphe Splitter und Klümpchen zerfällt und die charakteristischen, in der Mitte verbreiterten, in eine lange marklose Spitze ausgezogenen Moschushaare nie fehlen (J. MOELLER, Fig. 29), ist um so beachtenswerter, als die chemischen Verhältnisse wenig aufgeklärt sind und besondere Reaktionen im Stiche lassen.

Über den Riechstoff war bisher gar nichts bekannt; er hat keine Beziehungen zu den wie Moschus riechenden ätherischen Ölen gewisser Pflanzen (Patschuli-, Mimulus moschatus) oder zu den ähnlich auf die Geruchsnerven wirkenden, auf chemischem Wege dargestellten Präparaten (s. Moschus, künstlicher). SCHIMMEL & Co. stellten 1906 den Träger des Moschusgeruches dar und nannten ihn Muskon (s. d.). Interessant ist, daß der Riechstoff bei völliger Austrocknung des Moschus ganz verschwindet, dagegen bei Befeuchtung wieder auftritt, und daß der Geruch beim Zusammenmischen mit sehr verschiedenen Stoffen abnimmt oder aufgehoben wird. Solche sind namentlich Metallsulfate, Goldschwefel-, Schwefelmilch, Chininsulfat und Chininhydrochlorit, Kampfer, Senföl, Mutterkorn. Auch hier stellt sich beim Befeuchten mit etwas Ammoniak der Geruch wieder her. Tierkohle absorbiert den Riechstoff vollständig. Zusatz von Kali zu Moschuslösungen verstärkt den Geruch, woraus man geschlossen hat, daß die riechende Substanz eine Ammoniakverbindung sei. Wässerige Destillate, die übrigens auch Moschusgeruch zeigen, enthalten konstant Ammoniak; jedenfalls ist aber ein starker Ammoniakgeruch, ebenso wie ein fremdartiger Geruch ganz unzulässig. Nach RUMP soll Moschus bis zu 8% Ammoniumkarbonat enthalten können. während HAGER mehr als 1·5% für verdächtig ansieht. Beim Trocknen über Schwefelsäure verliert Moschus 10—14%, im verfälschten Moschus kann der Wassergehalt auf 23% und mehr steigen. Der Aschengehalt beträgt 6—8%. Die Farbe der Asche soll bei Zumengung von Blut vermöge des Eisengehaltes mehr rötlich oder gelblich sein. Wasser löst vom Moschus mehr als die Hälfte, mitunter selbst $^{3}/_{4}$ auf; 90%iger Weingeist extrahiert 10—12%, gewässerter Weingeist weit mehr; Benzin, Chloroform und Terpentinöl nehmen noch weniger auf. Die mit Wasser und verdünntem Weingeist gemachten Auszüge haben eine rötlichbraune Farbe; diese Färbung fällt meist weit heller aus, wenn der Moschus mit anderen organischen Substanzen verfälscht ist. Die älteren Analysen haben wenig Wert; von den aus Moschus isolierten Stoffen (Wachs, Cholesterin, Calciumphosphat, Proteïnsubstanzen, bitteres Harz, Leim, Butter- und Milchsäure) hat keiner für die Wirkung oder für die Bestimmung der Echtheit Bedeutung. Wässerige Lösung von Tonkinmoschus soll mit Säuren aufbrausen und durch Quecksilberchlorid nur leicht getrübt, nicht aber, wie solche von russischem Moschus, gefällt werden. Die weingeistige Lösung trübt sich bei Wasserzusatz wenig.

Der Moschus wird als anregendes Mittel bei Kollaps in Einzelgaben von 0·05 bis 0·1 *g* und Tagesgaben von 0·1—0·4 *g*, als krampfstillendes Medikament in kleineren Dosen gegeben, doch ist seine medizinische Anwendung sehr zurückgegangen. Bei der Dispensation in Pulverform sind Wachskapseln zu verwenden. Zur Verteilung in Mixturen verreibt man den Moschus zweckmäßig zunächst mit der gleichen Menge Zucker, setzt $^{1}/_{20}$ Tragantgummi hinzu, emulgiert dann mit dem Sirup der Mixtur und setzt den Rest der Flüssigkeit zu. Zur Befreiung der Hände von dem nach Anfertigung von Moschusmixturen zurückbleibenden Geruche dient eine kleine Prise Chinin mit etwas Salzsäure. Zu Räucherpulvern ist wegen des starken Geruches Moschus nur in höchst geringen Mengen zu verwenden.

Das einzige in vielen Staaten noch offizinelle Präparat ist Tinctura Moschi (s. d.). Früher war eine Emulsion als Julapium moschatum s. Mixtura moschata gebräuchlich.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Moschus, künstlicher. Unter diesem Namen wurde zuerst von BAUER das intensiv nach Moschus riechende Trinitrobutyltoluol dargestellt und in den Handel gebracht. Ein Gemisch von tertiärem Butylchlorid, $Cl\,C(CH_3)_3$, und Toluol, $C_6H_5CH_3$, wird mit Aluminiumchlorid erhitzt, das hierdurch gebildete tertiäre Butyltoluol in kleinen Portionen in die fünffache Menge eines Gemisches aus 1 T. Salpetersäure (1·5 sp. Gew.) und 2 T. rauchender Schwefelsäure gebracht, 8—9 Stunden im Wasserbade erwärmt und die entstandene Trinitroverbindung durch Eingießen in Wasser ausgeschieden. Durch Umkristallisieren aus Alkohol bildet sie gelbliche, bei 96—97° schmelzende Nadeln. Der Moschusgeruch tritt besonders nach Zusatz von wenig Ammoniak hervor, Chininsulfat hebt ihn auf, auch durch andere Substanzen wird er ebenfalls sehr verändert. Das käufliche Produkt besteht gewöhnlich aus einem Gemenge dieses Trinitrobutyltoluols mit indifferenten Stoffen; namentlich Acetanilid wurde oft aufgefunden. Nachweis des letzteren durch die Indophenolreaktion nach dem Umkristallisieren aus heißem Wasser.

$$C_6H\begin{cases}CH_3 & (1)\\ C_4H_9 & (3)\\ (NO_2)_3 & (2,4,6)\end{cases}$$
Trinitrobutyltoluol.

Neuerdings kommen außer diesem genannten Trinitrobutyltoluol noch andere moschusartig riechende Nitroverbindungen der aromatischen Reihe als künstlicher Moschus in den Handel. So das Tonkinol, ein nitriertes Butylxylol, ferner das Chlor-, Brom- und Jod-Dinitrobutylxylol, $C_6(NO_2)_2(CH_3)_2(C_4H_7)Cl$ bezw. Br oder J, vom Schmp. 82, 73 bezw. 105°, der Dinitrodimethylbutylbenzaldehyd, $C_6(NO_2)_2(CH_3)_2(C_4H_9)CHO$, vom Schmp. 112—113°, das Dinitrobutyltolylazoïmid, $C_6H(NO_2)_2(CH_3)(C_4H_9)N\langle{N \atop N}$, vom Schmp. 146°, das Dinitrobutylxylylazoïmid, $C_6(NO_2)_2(CH_3)_2(C_4H_9)N\langle{N \atop N}$, vom Schmp. 89° und andere. Diese Verbindungen sind meist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther, besonders ist zur Lösung Benzylbenzoat und Cinnameïn empfohlen.

Ein rotgelbes Harz, welches durch Einwirkung von 3 T. Salpetersäure (1·23 sp. Gew.) auf 1 T. rektifiziertes Bernsteinöl gewonnen wurde, fand ebenfalls zeitweilig als künstlicher Moschus Verwendung. — Vergl. auch Muskon.

BECKSTROEM.

Moschusblüte, volkstümliche Bezeichnung für Macis. — **Moschuskraut** ist Herba Mari; auch Adoxa moschatellina. — **Moschuswurzel** ist Radix Sumbuli.

Moseovade = Rohzucker. — S. Zucker. KOCHS.

Mosersche Bilder. MOSER fand, daß eine Glastafel, auf welcher ein graviertes Petschaft aus Metall gestanden hatte, nach Anhauchen durch den Atem ein aus kondensierten Dunstbläschen entstehendes Abbild des Reliefs zeigt. Diese Hauch- oder Taubilder werden durch ungleichmäßige Veränderung der jeden festen Körper überziehenden, durch Anziehen verdichteten Luftschicht vermittelt, deren gleichmäßige Dicke durch Auflegen eines rauhen Körpers auf einen ebenen gestört wurde. Wenn der aufgelegte Körper eine andere Wärmeleitungsfähigkeit und Wärmekapazität hat als die Unterlage, so wird die trennende Luftschicht und durch diese die Tafel an verschiedenen Punkten ungleichmäßig ausgedehnt und erwärmt, was sich nach Wegnahme des Körpers auf der schlecht leitenden Glasplatte noch eine Zeitlang erhält. Bei Berührung mit Wasserdampf gesättigter, wärmerer Luft scheiden sich dann die Tautröpfchen in umgekehrter Menge zur Höhe der Temperatur der einzelnen Punkte aus und bilden ein Bild des Reliefs, welches diese Ungleichheiten veranlaßt hatte. Später wurde entdeckt, daß nicht nur Leitung und Strahlung der Wärme, sondern auch anderer Energieformen solche Bilder zu liefern vermögen. Durch eine Münze auf einer Glastafel bewirken elektrische Funken oder kräftige Magneten ähnliche, zur Entstehung einer scharfen

Abbildung des Gepräges erforderliche Bedingungen, und es ist wahrscheinlich, daß dieses auch den besonderen, undurchsichtige Körper durchdringenden Lichtarten (Kathodenstrahlen u. a.) gelingen könnte. GÄNGE.

Moskitos (portugiesisch, aus musca) heißen diejenigen Vertreter der Mücken (Familie Culicidae und Simuliidae), welche in manchen Gegenden, namentlich in den Tropen in großen Scharen auftreten, beim Stich einen Tropfen Gift in die Stichwunde dringen lassen und dadurch unerträgliches Jucken, Brennen, Anschwellungen und Entzündungen hervorrufen. In neuerer Zeit hat die Mückenplage durch die Übertragung der Malaria (s. d.) eine weitere Bedeutung erhalten.

Literatur: THEOBALD A. V., A Monograph of the Culicidae or Mosquitos etc. London 1901 bis 1903. v. DALLA TORRE.

Mosla, Gattung der Labiatae, Gruppe Stachyoideae;

M. japonica MAXIM., in Japan und China, enthält 2·13% eines braunroten ätherischen Öles von 0·82 sp. Gew., das 44% Thymol und anscheinend Cymen enthält (Apoth.-Ztg., 1892).

M. punctata MAXIM. gehört zu den ältesten Heilmitteln der Chinesen (BRETSCHNEIDER, 1895). v. DALLA TORRE.

Mosoi heißt auf Samoa die Anonacee Cananga (s. d.).

Mosoiblütenöle = Ylang-Ylangöl. ZERNIK.

Mosquitoxylum, Gattung der Anacardiaceae;

M. jamaicense KRUG et URBAN, im westlichen Jamaika, liefert „Mosquito wood". v. DALLA TORRE.

Most, Mostverbesserung, Mostwage s. Wein. KOCHS.

Mostrich s. Senf. KOCHS.

Mother Seigles curative Sirup enthält nach AUFRECHT folgende Bestandteile: Benzoësäure, Kochsalz, Aloëtinktur, Pimpinellextrakt, Süßholzextrakt, Zucker und Wasser. MOTHER SEIGLEs Opereting Pills: Benzoësäure, Aloë, Enzianpulver und Zucker. KOCHS.

Motilität ist die Fähigkeit, willkürliche Bewegungen auszuführen.

La motte, Departement Isère in Frankreich, besitzt zwei heiße (60°) kochsalzreiche Quellen. Die Source de la Dame enthält NaCl 3·747, die Source du Puits 4·019 in 1000 T. PASCHKIS.

Mottenblume ist Gnaphalium arenarium. — **Mottenkraut** heißen Arten von Chenopodium (Botrys), Gnaphalium, Ledum, Melilotus, Verbascum (Blattaria) und Patschouli.

Mottenmittel. Mottenessenz (Mottenspiritus, Mottentinktur) ist eine Mischung aus 5 T. Patschuliöl, 20 T. Naphthalin, 25 T. Karbolsäure, 50 T. Kampfer, 50 T. Terpentinöl und 850 T. Spiritus. Die Essenz wird auf Fließpapier gegossen und dieses zwischen die zu schützenden Pelz- oder Wollgegenstände gelegt. — **Mottenpapier:** Man schmilzt 50 T. Naphthalin, 25 T. Karbolsäure und 25 T. Ceresin zusammen und tränkt mit der heißen Masse gewöhnliches Konzeptpapier nach Art des Wachspapiers. Oder (ohne Naphthalin): Man schmilzt je 200 T. Paraffin und Stearin zusammen, setzt 100 T. Karbolsäure und 30 T. Kampfer hinzu und verfährt damit wie vorher. Oder: Geleimtes Papier, welches auf der einen Seite mit einem Überzug aus einem Gemisch von 5 T. Gummi arabicum, 2 T. Quecksilber, 1 T. Zucker und Wasser versehen ist (HAHN und HOLFERT). — **Mottenpulver:** Gemisch aus 1 T. Naphthalin, 1 T. Kampfer und 2 T. Insektenpulver; oder 1 T. Capsicumpulver, 1 T. Kampfer und 2 T. Insektenpulver; oder 1 T. Capsicumpulver, 4 T. Naphthalin und 5 T. Insektenpulver. Mottenpulver nach BARTH: 50 *g* Caryophylli subt. pulv., 100 *g* Piper nigr. subt. pulv., 100 *g* Lignum Quassiae

subt. pulv. werden mit 2 *g* Oleum Cinnamomi, 2 *g* Oleum Bergamottae, 5 *g* Camphora, 20 *g* Äther und schließlich mit 20 *g* Ammonium carbonicum dilapsum und 20 *g* Rhizoma Iridis subt. pulv. vermischt. — **Mottenspezies:** Man mischt 2 T. Herba Patschuli, 2 T. Herba Ledi palustris und 1 T. Kampfer, fein geschnitten, zusammen und besprengt die Spezies mit einer Lösung von Naphthalin in Spiritus. Oder: 1 T. Patschulikraut, je 2 T. Rosmarin, Thymian und Salbei, besprengt mit einer Lösung von 2 T. Naphthalin in 5 T. Spiritus, der man noch etwas Mirbanessenz zusetzen kann. Die Mottenspezies werden in Leinwandsäckchen eingenäht und diese zwischen die zu konservierenden Gegenstände gelegt. — **Mottenspiritus** und **Mottentinktur** = Mottenessenz. Als Mottentinktur gibt man wohl auch eine Tinktur, aus 1 T. Capsicum oder Koloquinten, 1 T. Kampfer und 10 T. Spiritus bereitet. Mottentinktur nach P. SCHÜTZE besteht aus 1·5 *g* Karbolsäure, 30 *g* Kampfer, 30 *g* Rosmarinöl, 5 *g* Nelkenöl, 5 *g* Anilinrot und 2500 *g* Spiritus. Oder aus: Je 1 *g* Terpentinöl, Nelkenöl, Bergamottöl, 2 *g* Kampfer, 16 *g* Tinctura Capsici, 32 *g* Spiritus. — **Mottentod** von MACKS s. Blatticidium, Bd. III, pag. 30.

GREUEL.

Mottramit, $5\,CuO . V_2O_5 . 2\,H_2O$, ein vorwiegend aus Blei- und Kupfervanadat bestehendes Mineral.

DOELTER.

Mouches de Milan, Mailänder Spanischfliegenpflaster, bestehen aus einem runden Stück schwarzen Seidenstoffes, in dessen Mitte ungefähr 0·5 *g* Emplastrum Cantharidum perpetuum aufgedrückt sind. — S. Bd. IV, pag. 659.

KOCHS.

Mouches volantes (Muscae volitantes). Mikroskopisch kleine Formelemente (Zellengruppen), die sich im Glaskörper (s. d.) der meisten Augen vorfinden, werden dem sie beherbergenden Auge dadurch sichtbar, daß sie einen Schatten auf die Netzhaut werfen. Da das Auge gewöhnt ist, alle Erregungen seiner Retina auf äußere Objekte zu beziehen, so werden auch die auf die Netzhaut geworfenen Schatten nach außen (vor das Auge) projiziert und als dunkle, vor dem Auge schwebende Körperchen wahrgenommen. Die Mouches volantes sind sehr leicht sichtbar beim Blick nach einer gleichmäßig beleuchteten Fläche, z. B. dem Himmel, oder beim Blick in das Mikroskop, sofern man kein Objekt eingestellt hat. Ihre Formen sind ungemein verschieden. Blickt man, während die Mouches im Gesichtsfelde sind, nach oben, so steigen sie auf, um sich dann, wenn das Auge zur Ruhe gekommen ist, wieder langsam herabzusenken. Versucht man es, den Mouches mit dem Blicke zu folgen, so weichen sie nach jener Richtung hin aus, nach welcher man den Blick gewendet hat.

Ihrer Beweglichkeit und dunkeln Konturierung verdanken sie den Namen der „fliegenden Mücken“.

Sie kommen, wie erwähnt, in den meisten Augen vor und beeinträchtigen das Sehvermögen nicht. Indes kommen auch pathologische Glaskörpertrübungen vor, die wegen ihrer Größe als dunkle, an dem Auge schwebende Wolken erscheinen und die Sehschärfe herabsetzen.

M.

Moug. = JEAN BAPTISTE MOUGEOT, geb. den 25. September 1776 zu Bruyères in den Vogesen, starb daselbst als Arzt am 5. Dezember 1858.

R. MÜLLER.

Moulage (franz. mouler, formen) ist eine plastische, naturgetreu, künstlerisch bemalte Nachbildung eines anatomischen oder pathologischen Präparates oder eines Körperteiles. Man stellt die Moulage her, indem man zuerst einen Gipsabguß von dem abzuformenden Objekt macht. Dieses Negativ wird mit Wachs ausgegossen und das auf diese Art gewonnene Positiv, das Modell wird dann mit Ölfarbe bemalt und mit verschiedenen Lacken überzogen. Besonders pathologisch-anatomische Präparate und Hautaffektionen werden mittels Moulage abgebildet.

PASCHKIS.

Mountain-Sage (Berg-Salbei) heißt das Kraut einer Artemisia aus den Rocky Mountains, bekannter als Sierra-Salvia (s. d.).

Mourera, Gattung der Podostomaceae;

M. fluvitalis AUBL. und M. Weddelliana TUL., in Guiana und Brasilien, dienen zur Salzgewinnung (PECKOLT, 1894). v. DALLA TORRE.

Mouriria, Gattung der Melastomataceae, Gruppe Memecyloideae;

M. guyanensis AUBL., in Brasilien und Guyana, wird als Adstringens angewendet.

M. rhizophoraefolia GARD., auf Martinique, besitzt eßbare Samen.

v. DALLA TORRE.

Moussettes Pillen von F. COMAR FILS & Co. in Paris enthalten nach Angabe des Fabrikanten pro dosi 0·0002 *g* Akonitin und 0·05 *g* Extract. Chinae als wirksame Bestandteile. Tagesdosis: 2 Pillen und mehr. Anwendung bei Neuralgie, Migräne, Ischias und rheumatischen Leiden. KOCHS.

Moussieren (Aufbrausen, Schäumen) tritt dann ein, wenn unter Druck in Flüssigkeiten gelöste Gase plötzlich des Druckes entbehren und nun in feinen Bläschen entweichen. Das Moussieren ist zu beobachten bei künstlichen und vielen natürlichen Mineralwässern, beim Bier, beim Champagner, vielen alkoholfreien Getränken u. s. w. KOCHS.

Moutabea (irrtümlich oft Montabea), Gattung der Polygalaceae;

M. guyanensis AUBL., in Guyana und Nordbrasilien, besitzt eßbare Früchte.

v. DALLA TORRE.

Moxa. Moxen sind kleine, 2—3 *cm* hohe Körper aus brennbarer Substanz, welche angezündet langsam verglimmen und auf die Haut gesetzt dieselbe oberflächlich verbrennen. Sie gehörten zu den Werkzeugen der ableitenden Methode und wurden besonders bei Lähmungen und chronischen Knochen- und Gelenkleiden benutzt. Der Form nach unterschied man kegelförmige Moxen (Brennkegel) und walzenförmige (Brennzylinder). Die Verwendung der Moxen stammt aus China, wo man aus der wolligen Haarbekleidung und den nach dem Trocknen und Zerreiben der Stengel zwischen den Händen übrigbleibenden, baumwollartigen, feinen Fäden verschiedener Artemisia-Arten eine zum Verglimmen geeignete Masse gewinnt. An Stelle dieser ursprünglichen Moxae chinenses wandte man später aus Baumwolle gerollte und mit Leinwand zusammengenähte Zylinder an, die jedoch viel schlechter brennen und deshalb mit Moxen aus eigens präpariertem dicken Fließpapier vertauscht wurden. Das Papier wurde mit einer Kaliumchromatlösung (1 : 15) oder mit Bleiessig getränkt und getrocknet, dann in Streifen geschnitten, zylinderförmig aufgerollt und mit Gummi zusammengeklebt. In ähnlicher Weise läßt sich auch Watte mit den entsprechenden Lösungen oder mit Salpetersolution tränken und besser verbrennlich machen. Auch kann man durch Eintauchen von mit einem Faden umschnürter Watte in Alkohol oder Äther Moxen herstellen, die allerdings nicht ganz ohne Flamme brennen. Schön glimmende und konstant brennende Moxen lassen sich auch nach Art der Räucherkerzchen bereiten, mit denen sie ja im wesentlichen übereinstimmen.

Zur Applikation der Moxen bedeckte man die Haut mit einem durchlöcherten und angefeuchteten Stück Pappe und fixierte dieselbe in der Öffnung auf der Haut mittels einer Pinzette oder Kornzange: bei kegelförmigen Moxen führte man um ihre Basis einen feinen Draht oder durch sie eine Nadel, die zum Festhalten diente. Moxen, auch der sogenannte Moxenhammer oder MAYORS Hammer, ein Metallhammer, den man nach vorherigem Eintauchen in siedendes Wasser auf die Haut brachte, werden jetzt kaum noch angewendet; sie wurden durch die Verbesserungen des Glüheisens (s. Thermokaustik) verdrängt. M.

Mozigome (Klebreis) heißen in Japan die Reisvarietäten, welche im gedämpften Zustande eine klebrige Masse bilden. Die Stärkekörner derselben werden durch

Jod nicht blau, sondern kupferrot gefärbt (SHIMOYAMA, Diss., Straßburg 1886). Nach A. MEYER bestehen sie vorwiegend aus Amylodextrin, während BÜTSCHLI sie für ein besonderes Kohlehydrat, Amyloerythrin, hält.

M'pogo, Früchte von Gabun (Westafrika) unbekannter Abstammung. Sie sind 5 *cm* lang, 3fächerig und geben 80% eines leichtflüssigen Öles.

Mramfês, Wurzel von der afrikanischen Goldküste, deren Abkochung als Mittel gegen Abortus benutzt wird. Sie bildet 2 *cm* lange Stücke mit weichem, längsrunzeligem und querrissigem Kork. In der Rinde liegen Steinzellen, das Holz ist feinstrahlig, der Geschmack schwach bitter (Chem. Ztg., 1888).

v. DALLA TORRE.

Msalsu wood, ein Holz in Ostafrika, das medizinisch verwendet wird (CHRISTY & Co., VII).

v. DALLA TORRE.

Mtete-Gum, Gummi aus Ostafrika, wenig löslich und schlecht klebend (CHRISTY & Co., VII).

v. DALLA TORRE.

Mturaboah, ein Fiebermittel von Liberia, soll von Melanthera Brownei SCHULTZ (Compositae) stammen.

Muatta-Pana (Ouatta-Pana) heißen die als Dividivi (s. d.) bekannteren Hülsen von Caesalpinia Coriaria W.

Muawi, ein unbekannter Baum in Mozambique, dessen Rinde ähnlich wirken soll wie von Erythrophloeum guineense und die bei Gottesurteilen in Verwendung steht. Sie bildet flache, rotbraune Stücke von kornartiger Konsistenz; Mittelrinde reichlich sklerosiert, Bastfasern mit Kristallzellen umscheidet; im Bast Sekretschläuche. Sie enthält ein Alkaloid, Muawin, das in reinem Zustande eine sirupartige Substanz darstellt, mit Vanadinschwefelsäurebihydrat dunkelgrün, dann am Rande blau und endlich von der Mitte aus gelb wird. Es wirkt qualitativ wie Digitalin (MERCK, 1890, 1892).

v. DALLA TORRE.

Mucedin wurde von RITTHAUSEN neben Gliadin und Glutenfibrin aus dem alkohollöslichen Weizenklebereiweiß isoliert auf Grund der verschiedenen Löslichkeit der drei Körper in Alkohol verschiedener Konzentration. Nach KUTSCHER sind Mucedin und Gliadin wahrscheinlich identisch (COHNHEIM, Chemie d. Eiweißkörper, 2. Aufl.). — S. Kleber Bd. VII, pag. 461.

ZERNIK.

Muceline ist nach HAGER ein in der Wollenmanufaktur benutztes Gemisch aus 10·0 *g* Zinksulfat, 9 *kg* Ölsäure, 9 *kg* Kaliseife, 5 *kg* Glyzerin und 25 *kg* Wasser.

KOCHS.

Mucilaginosa (mucilago, mucus Schleim) heißen die durch reichlichen Gehalt an vegetabilischem Schleime oder ähnlichen Stoffen (Bassorin, Arabin) ausgezeichneten Arzneimittel. Sie bilden eine Unterabteilung der Demulcentia (s. d.).

Mucilago Cydoniae seminis. *a)* Ergänzb.: 1 T. Semen Cydoniae werden mit 50 T. Aqua Rosae eine halbe Stunde bei 15—20° unter öfterem Umrühren stehen gelassen und dann koliert. *b)* Ph. Austr.: 1 T. Semen Cydoniae wird mit 25 T. Aqua destillata 5 Minuten lang geschüttelt und dann koliert. Nach Ph. Gall. kann der Quittenschleim auch aus dem eingetrockneten Präparat durch Auflösen in der 100fachen Menge Wassers hergestellt werden. — Mucilago Cydoniae sicca Ph. Gall.: 1 T. Teil Semen Cydoniae wird mit 15 T. Aq. destillata 12 Stunden lang mazeriert und dann koliert. Die Kolatur läßt man auf Tellern bei mäßiger Wärme, welche 50° nicht übersteigen darf, eintrocknen.

Mucilago Lini seminis s. Decoctum Lini.

Mucilago Gummi arabici, Mucilage de gomme Ph. Gall., Mucilago Acaciae Ph. Brit., Ph. U. St., Mucilago Gummi Acaciae Ph. Austr., Gummischleim.

	D. A. B. IV.	Ph. Austr.	Ph. Helv.	Ph. Gall.	Ph. Brit.	Ph. U. S.
Gummi arabic.	1 *g*	1 *g*	1 *g*	1 *g*	1 *g*	340 *g*
Aqua destillata	2 „	2 „	q. s.	1 „	1·5 *g*	q. s.
Colatur . .			3 *g* von 1·14 sp. Gew.			1000 *g*

Ein Teil der Pharmakopöen schreibt Gummi arabicum in Stücken vor: D. A. B. IV, Ph. Helv., Ph. Brit., Ph. U. S., der andere Gummi in Pulverform. Im ersteren Falle wird Gummi arabicum mit kaltem Wasser abgewaschen und ohne Anwendung von Wärme, am besten in einer verkorkten Flasche, die man des öfteren wendet, gelöst, im anderen Falle reibt man das Pulver mit kaltem Wasser an. Die fertige Lösung, welche bei der Darstellung aus Stücken etwa 24 Stunden beansprucht, koliert man durch Flanell. Nur die Ph. Helv. und U. S. schreiben das Gewicht der Kolatur vor, erstere auch noch das spezifische Gewicht. Gummischleim wird in kleinen, bis unter den Stopfen gefüllten Flaschen im Keller aufbewahrt, er soll klar, von gelblicher Farbe und von fadem, nicht süßem Geschmack sein.

Mucilago Psyllii, Mucilage de semence de psyllium Ph. Gall. 1 T. Semen Psyllii mit 10 T. lauwarmem Wasser 6 Stunden stehen gelassen und dann abgepreßt (Ph. Gall.).

Mucilago Salep, Decoctum Salep, Salepschleim. Nach D. A. B. IV wird Salepschleim in der Weise angefertigt, daß man 1 T. Salep pulver. mit 9 T. kaltem Wasser anschüttelt, alsdann mit 90 T. kochendem Wasser versetzt und das Ganze bis zum Erkalten schüttelt. Ph. Helv. schreibt zweckmäßig die Verreibung von Saleppulver mit gleichen Teilen Milchzucker vor, indem sie den Schleim aus 2 T. dieser Mischung durch Schütteln mit etwas kaltem und so viel kochendem Wasser, als zum Gesamtgewicht von 100 *g* erforderlich sind, herstellen läßt.

Mucilago Tragacanthae. Mucilage de gomme adragante Ph. Gall. Traganthschleim. *a)* Ergänzb.: 1 T. fein gepulverter Traganth wird mit 5 T. Glyzerin und 94 T. lauwarmem Wasser angerieben. *b)* Ph. Brit: 5·5 *g* fein gepulverter Traganth werden mit 10 *ccm* Spiritus gemischt und mit so viel Wasser geschüttelt, daß das Gesamtgewicht 400 *g* beträgt. *c)* Ph. U.-S.: Man erhitzt 18 *g* Glyzerin und 75 *ccm* Wasser bis zum Kochen, setzt 6 *g* fein gepulverten Traganth hinzu, läßt unter bisweiligem Umrühren 24 Stunden stehen, schlägt nach Zusatz von Wasser bis zum Gesamtgewicht von 100 *g* mit einem Spatel bis zur gleichmäßigen Konsistenz und preßt schließlich durch Muslin. *d)* Ph. Gall.: 1 T. Traganth in auserlesenen Stücken wird mit 9 T. kaltem Wasser so lange mazeriert, bis er gehörig aufgequollen ist, dann abgepreßt. Die Kolatur schlägt man im Mörser mit einem Spatel bis zur gleichmäßigen Konsistenz. Greuel.

Mucin, Schleimstoff, nennt man in schleimigen tierischen Absonderungen vorkommende Proteïde, welche in ihrem Verhalten gegen Reagentien ziemlich gleichartig sind, insbesondere fadenziehende Lösungen mit Wasser und wenig Alkali geben, ferner durch Essigsäure aus diesen Lösungen gefällt werden, welche Fällungen in überschüssiger Essigsäure unlöslich sind, und bei der Spaltung mit verdünnten Mineralsäuren einen Kohlehydratkomplex, und zwar ein stickstoffhaltiges Polysaccharid, abspalten. Nach ihrer elementaren Zusammensetzung sind sie verschieden. Man findet Mucin in dem Speichel der Unterkieferspeicheldrüse, in der Galle, im Harn, auf den Schleimhäuten der Luftwege und des Darmkanals, in dem feuchten Überzuge der Gelenkshöhlen (Synovia), in den Schleimbeuteln, in den Sehnen u. s. w. Auch aus den Geweben der Schnecken wurde Mucin isoliert. Man erhält Mucin, wenn man die schleimigen Sekrete mit verdünnter Essigsäure im Überschuß versetzt, als einen weißen, fadenziehenden Niederschlag; aus den mucinhaltigen Geweben extrahiert man dasselbe, indem man die feingeschnittenen Gewebe mit Kalkwasser, das mit gleichen Teilen Wasser verdünnt ist, während 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur stehen läßt und die abgegossene Flüssigkeit mit verdünnter Essigsäure im Überschuß fällt. Durch öfteres Lösen des Niederschlages in halbgesättigtem Kalkwasser und Fällen mit verdünnter Essigsäure erhält man es frei von Eiweiß und ziemlich aschefrei. Das Mucin ist

in Wasser unlöslich, quillt aber darin auf, durch die Gegenwart von Chlornatrium wird diese Quellungsfähigkeit noch gesteigert, die gequollenen Massen zeigen Opaleszenz, welche der Lösung des Mucins in Alkali fehlt. Es wird durch Alkohol gefällt; durch konzentrierte Mineralsäuren wird es anfangs gefällt, löst sich aber bald in denselben. Die neutralen oder alkalischen Lösungen des Mucins werden nicht gefällt durch Kupfersulfat, Quecksilberchlorid, Silbernitrat, Eisenchlorid, Bleizucker, wohl aber durch Gerbsäure und Bleiessig. Die Mucine geben die Farbenreaktionen der Eiweißkörper. Mucinlösungen sind gegen Reagentien sehr empfindlich, wodurch die Reindarstellung außerordentlich erschwert ist. Nach den Analysen dürften die Glieder der Mucingruppe stickstoff- und kohlenstoffärmer sein als die eigentlichen Eiweißkörper. Wegen der Abspaltung eines Kohlehydratkomplexes bei der Hydrolyse wurden die Mucine zu den Glykoproteiden gezählt.

Neben den eigentlichen, durch die angegebenen Reaktionen charakterisierten Mucinen gibt es noch ähnliche Substanzen, welche aber in ihrer Löslichkeit oder Fällbarkeit Unterschiede zeigen, zum Teile auch keine fadenziehenden Lösungen geben. Sie werden als Mukoide oder Mucinoide bezeichnet. Hierher werden u. a. gezählt das Metalbumin (Pseudomucin), das Ovomukoid, eine größere Zahl von Proteïden niederer Tiere, die KRUKENBERG als Hyalogene bezeichnet hat. Weitere Übergangsformen wurden in der Gruppe der Chondroproteïde beobachtet auf Grund der Untersuchung der Spaltungsprodukte. ZEYNEK.

Mucin nennt E. MERCK speziell eine aus der Galle gewonnene Schleimsubstanz, wahrscheinlich ein Gemisch von Serumglobulin, echtem Mucin und Gallensalzen. Es bildet ein gelbes bis grüngelbes wasserlösliches Pulver und wurde in Dosen von 0·6 *g*, gemischt mit der gleichen Menge Natriumbikarbonat, empfohlen bei Ulcus ventriculi zum Schutz der korrodierten Magenschleimhaut. Auch zur Behandlung von trockenen Katarrhen der Luftwege ist es als Spray benutzt worden (Mucin. Natr. bicarb. aa 0·3 *g*, Menthol 0·1 *g*, Aq. dest. steril., Aq. Calc. aa 15 *g*). ZERNIK.

Mucinurie, das Vorkommen einer mucinähnlichen Substanz im Harne. Sie wurde früher für Mucin, später für Nukleoalbumin gehalten; durch K. H. MÖRNER wurde aber nachgewiesen, daß die durch Essigsäure entstandene, als Mucin gedeutete Fällung auf Albumin zurückzuführen ist, welches mit mehreren, im Harne in nur kleiner Menge vorkommenden Substanzen, wie Chondroitinschwefelsäure, Nukleinsäuren, Taurocholsäure, bei Gegenwart von Essigsäure gefällt wird. — In geringen Mengen wurde ferner, gleichfalls von MÖRNER, ein schwefelreiches Mukoid im Harne nachgewiesen. ZEYNEK.

Mucol oder **Mu-col,** ein in Amerika gebräuchliches Mundwasser; ist nach A. SCHNEIDER eine Lösung von Natriumchlorid, Borax und Thymol. TH.

Mucol (Dr. MÜLLER & Co.-Leipzig) ist eine mit Menthol versetzte Lösung von Salizylsäure in Alkohol und Glyzerin. Das Präparat kommt als abgefaßte Spezialität in den Handel und soll zu Pinselungen bei infektiösen Mund- und Rachenkrankheiten Verwendung finden. ZERNIK.

Mucor, Gattung der nach ihr benannten Familie der Zygomycetes. Mycelium kriechend, vielfach verzweigt, meist in die Nährsubstanz eingebettet oder auf derselben verbreitet. Fruchtträger einfach, unverzweigt oder traubig, rispig, doldentraubig, cymös, wickelig verzweigt, unterhalb des Sporangiums nicht angeschwollen. Sporangien unter sich gleichartig, mit Columella. Sporen kugelig oder ellipsoidisch, mit dünner, glatter Membran. Zygosporen an niederliegenden Zweigen des Mycels oder an den Sporangien tragenden Ästen gebildet, als zerstreute, kleine, schwarze Pünktchen erscheinend. Suspensoren ohne Auswüchse. Gemmen (Chlamydosporen) terminal und intercalar, farblos.

Kultiviert man gewisse Mucorarten längere Zeit in Flüssigkeiten, so zeigt das Mycel hefeartige Sprossungen, deren einzelne Glieder als Kugel-, Glieder- oder

Mucorhefe bezeichnet wurden. Sie gaben zu der, besonders von BAIL vertretenen Meinung Veranlassung, daß die echte Hefe von Mucor abstamme. BREFELD wies aber nach, daß die Ursache dieser abweichenden Gestaltsbildung nur in einer Überfüllung der Flüssigkeit mit Kohlensäure zu suchen sei. Befindet sich der Mucor in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit, so vermag er daher eine schwache Alkoholgärung hervorzubringen (s. Hefe).

Eine größere Anzahl der zahlreich aufgestellten Arten haben sich bei Kulturen nur als Varietäten anderer herausgestellt. Die Gattungen Ascophora TODE, Hydrophora TODE, Pleurocystis BON. sind synonym mit Mucor. SYDOW.

Mucuna, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Phaseoleae. Meist windende Kräuter und Sträucher mit 3zählig gefiederten Blättern und ansehnlichen traubigen Blüten. Die zwei oberen Kelchzähne verwachsen. Unter den Blumenblättern ist das Schiffchen am größten; Antheren abwechselnd ungleich; Griffel kahl; Hülse dick, eiförmig bis linealisch, meist mit Brennhaaren und die Oberfläche gerippt oder faltig, zweiklappig, zwischen den Samen markig oder unvollständig gefächert. — In den wärmeren Gebieten der ganzen Erde verbreitet und wegen der prächtigen Blütentrauben oft kultiviert.

M. pruriens DC. (Dolichos pruriens L., Stizolobium pruriens PERS., Mucuna prurita HOOK.), Juckbohne, Kratzbohne. Hülsen (Fructus Stizolobii, Siliqua hirsuta) 5—10 *cm* lang, bis $1^1/_2$ *cm* breit, lineal, gebogen, 4—6samig, glatt, mit $2^1/_2$ *mm* langen, braunen, starren Haaren bedeckt. Diese letzteren (Lanugo Siliquae hirsutae, Setae Siliquae hirsutae, Juckpulver, Pois à gratter, Cowhage) sind 1zellig, gegen die Spitze höckerig, mit braunrotem Inhalt. In die Haut gerieben, erzeugen sie heftiges Brennen. Sie dienen mit Honig als Anthelminthicum, mit Fett bereitet man daraus eine hautreizende Salbe. Bei Anfertigung dieser Präparate dürfen die Haare nicht zerkleinert werden, da ihre Wirkung wahrscheinlich eine rein mechanische ist. Abkochungen der Hülsen werden gegen Wassersucht verwendet; die Blätter dienen auf Java zum Schwarzfärben; die Wurzel soll diuretisch wirken.

M. urens DC. Hülsen bis 15 *cm* lang, fast 4 *cm* breit, etwas zusammengedrückt, mit schiefen Querlamellen, ebenfalls mit Haaren besetzt, die wie die vorige Art benutzt werden. Die Samen kommen aus Westafrika unter dem Namen Kalinüsse als Substitution der Kalabarbohnen; in Karakas und Venezuela dienen sie als Mittel gegen Hämorrhoiden, ebenso die Pulpa der Frucht. Sie sollen viel Gerbsäure enthalten. Sie sind dunkelrotbraun, gerundet viereckig, 3 *cm* groß, bis 1·5 *cm* dick, auf der Kante von einer um $^3/_4$ des Umfanges herumreichenden Narbe umgeben, die in der Mitte eine fadenförmige Raphe hat. Das vertiefte Hilum und die Chalaza sind deutlich zu erkennen. Sie enthalten angeblich ein dem Physostigmin in der Wirkung ähnliches Alkaloïd. Etwas kleinere, kugelige Kalibohnen mit glatten Schalen und schwarzem, hell gesäumtem Hilus stammen wahrscheinlich von einer Dioclea-Art.

M. cylindrosperma WELWITSCH hat zylindrische Samen, die nach HOLMES von einer Sorte Kalabarbohnen nicht zu unterscheiden sind.

M. capitata W. et ARN. und M. macrocarpa WALL. im Himalaja. Die Samen dienen in Indien als Gewichte, die jungen Hülsen dieser Art und die von M. nivea DC. werden daselbst als Gemüse gegessen.

M. gigantea DC. hat flache, längs der Nähte geflügelte Hülsen. Die Rinde dieser strauchigen Art wird in Neusüdwales gegen Rheumatismus verwendet.

Die großen und flachen Samen, welche vor einigen Jahren als „Elephantenläuse" nach Deutschland kamen, stammen wahrscheinlich nicht von Mucuna-, sondern von Entada-Arten. Es wurde versucht, sie in der Knopffabrikation zu verwenden (J. MOELLER, Zeitschr. f. Drechsler, 1884). M.

Mudar, Madar, Akra, Akandar ist der Name der von zwei Asclepiadeen gelieferten Drogen, nämlich von Calotropis procera R. BR. (C. Hamiltoni

WIGHT), die von Indien durch Persien, Kleinasien und Afrika bis zum Tschadsee vorkommt und in Westindien kultiviert wird und von Calotropis gigantea R. BR. (Asclepias gigantea W.), die in Ostindien, Ceylon, Hinterindien und auf den Molukken vorkommt. Man verwendet Blätter, Blüten, Wurzeln und von letzterer besonders die Rinde. Diese ist außen gelblichgrau, weich und korkig, längsrissig. Diese Außenschicht kann leicht von der übrigen Rinde getrennt werden, die weiß, zerreiblich und von braunen Bastfasern durchzogen wird. Der Geschmack ist schleimig, bitter und scharf, der Geruch eigentümlich. Die Rinde kommt seit 1881 als Mudarrinde in den Handel nach Europa. Sie bildet im frischen Zustand nach Rettig riechende, 2—6 *mm* dicke, außen gelblichgraue, innen blaßrötliche Stücke von körnigem Bruch. Die primäre Rinde zeigt Steinzellen und Milchsaftschläuche, der Bast zahlreiche Kammerfasern. Geschmack ist schleimig, bitter und scharf.

Man gewann aus der Rinde das Asclepion, das in naher Beziehung zu stehen scheint zu dem Mudarin (s. d.).

Ferner enthalten beide Pflanzen einen Milchsaft, der dem Guttapercha sehr nahe verwandt ist und viel benutzt wird. WARDEN und WADDEL erhielten aus der Rinde 8·079% Wasser, 0·640% Alban, 2·471% Fluavil, 0·997% schwarzes saures Harz, 0·855% Kautschuk und 0·093% bitteres gelbes Harz. Der Bast des Stammes liefert wertvolles Fasermaterial und die Haare der Samen sind eine Art vegetabilischer Seide. Die Rinde wird verwendet als Emetikum und Sudorifikum und wurde früher empfohlen bei Leprosis, Lues, Herpes und Wechselfieber.

Literatur: Pharm. Journ. and Transact. 1885, I, 165. — HARTWICH, Die neuen Arzneidrogen aus dem Pflanzenreich. 1897, pag. 80. WINCKEL.

Mudarin. In Amerika befindet sich hauptsächlich die Wurzelrinde von Calotropis gigantea R. BR. im Handel. Aus dieser hat DUNCAN einen Bitterstoff isoliert, den er Mudarin nennt. Zur Gewinnung wird das alkoholische Extrakt der Wurzelrinde mit Wasser ausgezogen. Die wässerige Flüssigkeit hinterläßt nach dem Abdampfen das Mudarin als hellbraune, amorphe, brüchige Masse, die sehr bitter schmeckt und emetisch wirkt. In kaltem Wasser ist das Mudarin leicht löslich, bei 23° beginnt jedoch die Lösung sich zu trüben und bildet gegen 35° eine Gallerte. Auch in Weingeist ist es gut löslich, nicht in Äther. KLEIN.

Mücken nennt man im allgemeinen diejenigen zweiflügeligen Insekten, deren Fühler 6- bis vielgliederig, somit sehr lang und fadendünn sind (daher Nematocera, Langhörner); Flügel sind stets vorhanden, die Schwinger frei, der Hinterleib 7—9ringelig. Die Larven mit meist deutlichem Kopfabschnitt, deutlichen Fühlern und Punktaugen und einer harten Körperdecke verwandeln sich nach Abwerfung der Körperhaut in eine Mumienpuppe, deren Extremitäten ziemlich deutlich sichtbar sind. Man unterscheidet zahlreiche Familien und Gattungen, von denen etwa folgende der Erwähnung wert sind.

Unter den Culicideen ist die Gattung Culex (s. d.) als Stechmücke, Gelse und die Gattung Anopheles (s. d.) als Übertrager der Malaria bekannt; die Chironomiden führen die abendlichen Luftreigen auf. Unter den Tipuliden gibt es landwirtschaftlich schädliche Arten, wie Tipula oleracea L., Kohlschnacke; von den Limnobiiden erwachen einige Arten („Wintermücken“) sehr früh im Frühling und dienen als Wetterpropheten; die zahlreichen Gallmücken (Cecidomyidae, Gallicolae) erzeugen an den verschiedensten Pflanzenarten Gallen und werden dadurch oft höchst schädlich, so die Hessenfliege, Cecidomyia destructor SAY in Amerika und eingeschleppt in Europa, woher sie auch stammen soll u. s. w.

Von vielen Arten leben die Larven in Pilzen (daher Mycetophilidae, Fungicolae); die bekannteste ist der in Scharen auftretende „Heerwurm“, Trauermücke (Sciara militaris NOW.); von den behaarten Bibioniden tritt Bibio hortulanus L. in Feldern, Gärten und Wäldern oft schädlich auf, und unter den in tütenartigen Gehäusen lebenden Kriebelmücken (Simuliidae) ist Simulium reptans L. durch

ihre Stiche in Nasen- und Augenschleimhaut, die Kolumbaczer Mücke (S. columbaczense SCHÖNB.) als Landplage für das Weidevieh berüchtigt geworden.

v. DALLA TORRE.

Mückenstifte und andere Mittel zur Abwehr von Mücken s. unter Insektenstiche. DIETERICH gibt zu Mückenstiften folgende Vorschrift: 4 T. Eukalyptol, 1 T. Oleum Anisi, 45 T. Paraffinum liquidum und 50 T. Paraffinum solidum werden zusammengeschmolzen und in Stangen ausgegossen. GREUEL.

Müglitzol ist ein von den Chemischen Werken Mügeln bei Dresden, G. m. b. H. dargestelltes Mittel gegen Fußschweiß, mit dem Schuhwerk, Strümpfe etc. imprägniert werden sollen. Die Angaben der Fabrikanten über die Zusammensetzung des Präparates sind unzutreffend; nach ZERNIK (Apotheker-Zeitung, 1905, 61) stellt Müglitzol lediglich dar eine mit ätherischen Ölen parfümierte und mit geringen Mengen eines ichthyolartigen Stoffes versetzte etwa 6%ige Lösung von Formaldehyd in denaturiertem Spiritus. ZERNIK.

Mühlbrunn s. Karlsbad.

Muehlenbeckia, Gattung der Polygonaceae;

M. adpressa MEISSN., im extratropischen Australien, mit genießbarer Frucht.

M. complexa MEISSN., auf Neuseeland; Stengel als Ersatz der Sarsaparilla benutzt.

M. tamnifolia MEISSN., in Mexiko, Kolumbien bis Chili; Blatt gegen Hämorrhoiden.

M. sagittaefolia MEISSN., in Südamerika, mit genießbarer Frucht; Wurzel und Stengel gegen Syphilis verwendet; liefert die Sarsaparillo von Rio Grande.

v. DALLA TORRE.

Mueller, Baron FERDINAND v., geb. am 30. Juni 1825 zu Rostock, erlernte die Pharmazie, studierte hierauf Naturwissenschaften in Kiel, wurde 1847 zum Doctor phil. promoviert, wanderte jedoch wegen eines ererbten Lungenleidens 1848 nach Australien aus. Hier widmete er sich auch ärztlichen Studien, bereiste bis 1852 Südaustralien und wurde 1853 zum Regierungsbotaniker der Kolonie Viktoria ernannt. In dieser Stellung durchforschte er die Vegetation dieser Kolonie und begleitete 1855—1856 A. C. GREGORY auf einer von dem englischen Kolonienminister ausgesandten Expedition durch das tropische Australien.

1857 übernahm MUELLER die Direktion des eben gegründeten botanischen Gartens in Melbourne, etwas später auch für einige Jahre die Leitung des neu errichteten zoologischen Gartens. MUELLER erwarb sich große Verdienste nicht nur um die botanische, sondern auch um die geographische Durchforschung Australiens und nicht minder um die Akklimatisation von Kulturpflanzen in Europa, wie z. B. den Anpflanzungen der Eukalyptusbäume im Mittelmeergebiete. Von der englischen Regierung wurde er durch die Ritterwürde, von der württembergischen (1871) durch die Baronswürde ausgezeichnet. R. MÜLLER.

Müller FRITZ, Bruder HERMANN MÜLLERS (s. d.), geb. am 31. März 1821 in Windischholzhausen bei Erfurt, erlernte die Pharmazie in Naumburg, studierte seit 1840 in Berlin und Greifswald Naturwissenschaften, hierauf Medizin und wanderte 1852 nach Brasilien aus, wo er einige Jahre als Farmer in Blumenau, dann als Lehrer der Mathematik in Desterro lebte, später aber wieder nach Blumenau zurückkehrte. Er lieferte mehrere Arbeiten über die DARWINsche Theorie, besonders Beobachtungen über Bienen und Schmetterlinge. R. MÜLLER.

Müller H. (1828—1896) erlernte die Pharmazie zu Winzig und studierte zu Berlin, wo er 1853 die Staatsprüfung bestand. 1856 gründete er, in der Erkenntnis, daß dem Apothekerstande neben überwiegend wissenschaftlichen Zeitschriften ein Tageblatt nottue, welches zugleich die sachkundige Erörterung der gewerblichen Fachfragen, die Wahrung der Standesinteressen, die Vermittlung von Arbeitskräften, von Warenangebot u. dgl. sich zur Aufgabe stellt, die „Pharmazeutische Zeitung" zu Bunzlau, die 1886 nach Berlin übersiedelte. Diesem Grundsatze getreu hat

MÜLLER zuerst allein, von 1869 an mit seinem Schwiegersohn Dr. BÖTTGER das Blatt, welches sich aus kleinem Quartformat zu ansehnlicher Größe bald entwickelte, geleitet. Seine hervorragendste journalistische Tat, sein unbestrittenes Verdienst bleibt die Rettung der Realwerte der Apotheken im Jahre 1869, als die wirtschaftlich-liberale Mehrheit des Parlaments die gesamten Vermögenswerte der norddeutschen Apotheker mit einem Federstriche aufzuheben beschlossen hätte, indem er durch einen Aufruf an alle Apotheker dem Reichstage darlegte, wie viele Millionen dadurch sofort vernichtet würden. In dritter Lesung wurde der zweimal gefaßte Beschluß aufgehoben. BERENDES.

Müller HERMANN, geb. am 23. September 1829 zu Mühlberg a. E., studierte in Halle und Berlin und wurde 1855 Lehrer in Lippstadt. Er studierte (1858 bis 1866) die Moosflora der Provinz Westfalen und gab Herbarien westfälischer Laubmoose heraus. Hierauf widmete er sich blütenbiologischen Studien und schrieb: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“, Leipzig 1873; dann „Alpenblumen. Ihre Befruchtung durch Insekten“, daselbst, 1881; sowie „Weitere Beobachtungen über Befruchtung der Blumen“. R. MÜLLER.

Müller, JOHANNES v., wurde geb. am 14. Juli 1801 zu Koblenz als Sohn eines Schuhmachers, bezog 1819 in der Absicht, katholische Theologie zu studieren, die Universität Bonn, wandte sich jedoch wenige Tage nach der Immatrikulation dem Studium der Medizin zu und wurde bereits 1822 promoviert. 1824 habilitierte er sich in Bonn, wurde 1826 außerordentlicher und 1830 ordentlicher Professor daselbst. 1833 zum Professor der Anatomie und Physiologie nach Berlin berufen, entwickelte er hier eine an Vielseitigkeit kaum jemals erreichte wissenschaftliche Tätigkeit. Er starb daselbst am 28. April 1858. JOHANNES v. MÜLLER ist einer der größten Biologen aller Zeiten, der Begründer der experimentellen Physiologie und neben R. OWEN auch der neueren, vergleichend-anatomischen Forschung. R. MÜLLER.

Müller = KARL MÜLLER, genannt MÜLLER HALLENSIS, geb. am 16. Dezember 1818 zu Allstedt in Thüringen, war anfänglich Pharmazeut, studierte später in Halle Botanik und widmete sich hauptsächlich der Mooskunde. 1852 gründete er mit ROSSMÄSSLER und ULE eine naturwissenschaftliche Zeitschrift „Die Natur“. R. MÜLLER.

Müllersche Flüssigkeit zum Härten mikroskopischer Präparate ist eine Lösung von 20 *g* Kaliumdichromat und 10 *g* Natriumsulfat in 1000 *g* destilliertem Wasser (s. auch ERLICKIs Reagenz, Bd. V, pag. 7 und Härtungsmethoden, Bd. VI, pag. 153. ZERNIK.

Dr. Müllers Mutterlauge, ein Badesalz zur Bereitung von Solbädern zu Hause, enthält 73% Natriumchlorid, 25% Natriumsulfat, 2% Glyzerin mit Eisen. Es soll als Ersatz der natürlichen Solbäder dienen, ohne Metallbadewannen anzugreifen. KOCHS.

Müllers Probe auf Cystin beruht auf dem Nachweis des gebildeten Alkalisulfids durch Nitroprussidnatrium. — S. Cystin.

Muellera, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Dalbergieae;

M. moniliformis L. F. (Coublandia frutescens AUBL.), in Brasilien und Guyana, dient als Fischgift. v. DALLA TORRE.

Müllergaze, das feinste Seidengewebe, welches für Siebe Verwendung findet (Florsiebe). KOCHS.

Münchenerlack ist eine Handelsbezeichnung für Karminlack (s. Farblacke und Carmin). KOCHS.

Münchh. = OTTO FREIHERR v. MÜNCHHAUSEN, geb. 1716 zu Schwöbber bei Hameln, gest. am 13. Juli 1774. Er war der erste, welcher das Mutterkorn für einen Pilz erklärte. R. MÜLLER.

Münster am Stein in Deutschland, warmes Kochsalzbad. Der Hauptbrunnen enthält bei 30·5° NaCl 7·9, LiCl 0·08, NaBr 0·076 und NaJ 0·003 in 1000 T. Den Bädern wird gradierte Sole von 14—16% oder Mutterlauge von 32·2% zugesetzt. PASCHKIS.

Münster, GEORG GRAF ZU, namhafter Paläontolog, starb 1844 in Bayreuth als bayerischer Kammerherr und Finanzdirektor. R. MÜLLER.

Münzen. Nachstehende Tabelle enthält die Werte fremder Münzen. Die meisten Werte sind Kursschwankungen unterworfen und deshalb nur nach ungefährem Durchschnitt angegeben.

Staaten	Münzsorten	Mk.	Pfg.
Ägypten	1 Piaster à 40 Para à 12 Gedid	—	21
Arabien	1 Mokkataler à 80 Kabir ($118^1/_2$ Mt. = 100 öst. M.-Ther.-Taler)	3	55
Argentinische Republik	1 Peso fuerte à 100 Centavos	4	—
Belgien	1 Franc à 100 Centimes	—	80
Brasilien	1 Milreïs à 1000 Reïs	2	10
Ceylon	1 Rupie à 100 Cents	1	35
Chile	1 Peso à 100 Centavos	1	53
China	1 Haykuan Taël à 1000 Cash	6	40
Dänemark	1 Krone à 100 Öre	1	12
Deutsches Reich	1 Mark à 100 Pfennig	1	—
Finnland	1 Mark à 100 Penni	—	80
Frankreich	1 Franc à 100 Centimes	—	80
Griechenland	1 Franc oder Neu-Drachme à 100 Lepta	—	80
Großbritannien	1 L. Sterlg. à 20 shill. à 12 pence	20	40
"	1 Guinea (alte Goldmünze)	21	45
Japan	1 Yen à 100 Sen à 10 Rin à 10 Mons	4	35
Indien	1 Rupie à 16 Annas à 12 Pies	1	35
Italien	1 Lira à 100 Centesimi	—	80
Marokko	1 Mitskal à 10 Ukki. à $4^1/_2$ Mouson. à 6 Quart. à 4 Flus à 4 Kirat	2	10
	1 Piaster à 10 Unzen	4	70
Mexiko	1 Peso à 8 Reales à 4 Cuartilos	4	40
Niederlande	1 Gulden à 100 Cents	1	70
Norwegen	1 Krone à 100 Öre	1	12
Österreich-Ungarn	1 Krone à 100 Heller	—	85
"	1 Dukaten (alte, aber noch geprägte Münze)	10	—
Persien	1 Toman à 10 Kran	8	10
Peru	1 Sol à 100 Centavos	4	—
Portugal	1 Milreïs à 1000 Reïs	4	50
Rumänien	1 Lei à 100 Bani	—	80
Rußland	1 Silber-Rubel à 100 Kopeken	2	15
Schweden	1 Krone à 100 Öre	1	12
Schweiz	1 Franc à 100 Centimes	—	80
Serbien	1 Dinar à 100 Para	—	80
Siam	1 Tikul	2	—
Spanien	1 Peseta à 100 Centimos	—	80
Türkei	1 Piaster à 40 Para à 3 Asper	—	18
Verein. Staaten von Nord-Amerika	1 Dollar à 100 Cents	4	20

Über den Feingehalt der Münzen s. Legierungen. M.

Mützenpulver heißt im Volksmunde ein Pulver, welches dazu benutzt wird, um durch Abreiben damit Messing oder Kupfer metallisch weiß zu machen. Zu seiner Bereitung werden 5 T. Zinn und 6 T. Quecksilber bei gelinder Hitze zusammengeschmolzen und dann mit 8 T. Schlämmkreide zu einem Pulver verrieben. KOCHS.

Muffe dient zum Befestigen von Ringen, Klemmen etc. an der Stange eines Statives; entweder ist sie mit den genannten Teilen fest verbunden, oder, um die Beweglichkeit der Träger zu erhöhen, sind zwei Muffen zu einer „Doppelmuffe“

vereinigt, von denen die eine zum Festhalten der Ringe, Klemmen etc. dient, die andere zur Befestigung dieses ganzen Apparates an der Stativstange benutzt wird; sie werden meistens aus Metall angefertigt (s. Apparatenhalter). EHRENBERG.

Muffel ist ein geschlossenes, röhrenförmiges Gefäß, dessen Durchschnitt die Gestalt eines liegenden **D** (⊂⊃) zeigt, und dient zum gleichmäßigen Erhitzen von Substanzen, teils direkt, teils in eingestellten Tiegeln und Tonscherben. Diese Muffen liegen einzeln oder zu mehreren in Öfen (s. Muffelöfen unter Öfen) in einer Anordnung, daß sie vollständig von der Flamme umspült werden und so nach und nach bis zur hellen Weißglut erhitzt werden können; sie werden aus feuerfestem Ton (Schamotte, hessischer Tiegelmasse etc.), neuerdings, wie z. B. bei der Fabrikation des Leuchtgases häufig auch aus Eisen hergestellt. Die vordere Öffnung der Muffel läßt sich durch einen verstellbaren Tondeckel verschließen, für Röst-(Oxydations)prozesse besitzen die Muffeln dicht am Boden in den Wandungen verschiedene Öffnungen, welche durch passende Tonstücke verschlossen werden können, so daß man durch Regulierung mittelst dieser und des vorderen Verschlußstückes einen beliebig starken Luftstrom durch die Muffel treten lassen kann. Das Erhitzen in der Muffel empfiehlt sich bei allen Prozessen, bei denen ein langsam ansteigendes und recht gleichmäßiges Erhitzen geboten ist, vorzugsweise auch zum Veraschen von Substanzen, welche sich leicht aufblähen, wie animalische Stoffe, sowie zum Veraschen von Vegetabilien, Samen etc.

Besonders häufige Anwendung finden Muffeln bei metallurgischen Operationen, zum Ansieden von Erzproben, Abtreiben und Feintreiben von Silbererzen etc.; auch zum Einbrennen von Glasflüssen in der Glas- und Porzellanmalerei bedient man sich mit Vorteil der Muffelöfen. EHRENBERG.

Muffelfarben werden Porzellanfarben genannt, welche nicht genügend feuerbeständig sind und deshalb erst nach dem Glasieren des Porzellans auf die Glasur aufgetragen und bei geringer Hitze in der Muffel eingebrannt werden. GANSWINDT.

Muiracithin (NORIS ZAHN & Co.-Berlin), angeblich ein Spezifikum gegen Impotenz, besteht aus dem Verdampfungsrückstand von 100·0 *g* Extr. fluid. Muirapuama und 5·0 *g* Lecithin, mit Pulv. Liquir. zu 100 Pillen verarbeitet. ZERNIK.

Muirapuama, Moyrapoama, s. Liriosma.

Mukogen, Mucogène, Dimethylphenyl-p-ammonium-β-oxynaphthoxazinchlorhydrat wird dargestellt durch Kondensation eines Dinaphthols mit Nitrojodimethylanilin. Es bildet blaue Kristalle, die in Wasser fast unlöslich sind, aber löslich in Alkohol und in alkalischen Flüssigkeiten. Reduzierende Substanzen führen das Mukogen in die entsprechende farblose Leukoverbindung über. Es wurde im Jahre 1905 von Frankreich aus in Dosen von 0·1—0·3 *g* als Abführmittel empfohlen; seine Wirkung soll darauf beruhen, daß es im Darm eine reichliche Schleimabsonderung hervorruft, die ihrerseits leichteren Stuhlgang befördert. ZERNIK.

N

$(CH_3)_2N$ — O — OH

Mukoide nennt HAMMARSTEN Schleimstoffe der Sehnen, des Glaskörpers des Auges, des Blutserums, Eiereiweißes etc., die sich vom Mucin entweder durch ihre physikalischen Eigenschaften oder durch die mangelnde Fällbarkeit durch Säuren unterscheiden. Ihre Abgrenzung von den Mucinen wird indes als willkürlich bemängelt. ZERNIK.

Mulder G. J., geb. am 27. Dezember 1802 zu Utrecht, studierte hier Medizin und wurde 1825 praktischer Arzt zu Amsterdam, 1827 Lektor der Botanik und

bald auch der Chemie an der medizinischen Schule zu Rotterdam. Seit 1840 war er Professor der Chemie zu Utrecht; er erblindete später und starb 1880 zu Utrecht. Außerordentlich groß war der Einfluß MULDERs als Lehrer der Chemie, der er als Wissenschaft erst eine Pflegestätte in Holland schaffte. Auch die Pharmazie verdankt ihm die nach deutschem Muster eingerichtete Organisation.

BERENDES.

Mulders Probe auf Glukose beruht in der Farbenänderung des Indigofarbstoffs durch alkalische Glykoselösung. — S. unter Glukose, Bd. V, pag. 693.

GANSWINDT.

Mull, ein weitmaschiges, nicht appretiertes Gewebe aus gebleichter und entfetteter Baumwolle, dient in diesem Zustande oder nach Tränkung mit Arzneistoffen als Wundverbandmittel, s. unter Verbandstoffe. KOCHS.

Mullkrapp s. Krapp, Bd. VII, pag. 691. KOCHS.

Multilateral = aktinomorph (s. d.).

Multipara (pario gebären) ist eine Frau, welche schon mehrmals geboren hat.

Multiple Proportionen s. Atom und Molekül, Bd. II, pag. 361. KOCHS.

Multiplikator ist ein Instrument zum Nachweise schwacher galvanischer Ströme (s. Galvanometer).

Multitoxin nennt AULDE eine Mischung aus 10 T. Alexinen, 1 T. Formalin und 19 T. heißem Wasser, die in Dosen von 1·5 *ccm* subkutan gegen Tuberkulose angewandt werden sollen. Alexine sind die sogenannten EHRLICHschen Komplementkörper des Tuberkuloseserums, die die Bazillen zu zerstören vermögen. Vergl. Alexine, Bd. I, pag. 379. ZERNIK.

Mumia. Die von den alten Ägyptern mit aromatischen Harzen, Balsamen und den empyreumatischen Produkten des Zedernholzes (PLINIUS) imprägnierten und konservierten Leichname galten im 16. und 17. Jahrhunderte als vorzügliches blutstillendes Mittel. Schon frühzeitig wurde in den Apotheken an Stelle der echten, schwarzbraunen Mumie Asphalt als sogenannte Mumia mineralis vorrätig gehalten und abgegeben. *

Mumifikation s. Gangrän.

Mumps ist eine volkstümliche Bezeichnung für die kontagiöse Entzündung der Ohrspeicheldrüse (Parotitis). — S. Parotis.

Muna-muna heißt in Ekuador ein als Emmenagogum gebräuchliches, aromatisches Kraut, vielleicht eine Mikromeria-Art.

Mund. Die Mundhöhle ist der oberste Abschnitt des Verdauungskanals, ein von einer Schleimhaut ausgekleideter Hohlraum, der nach außen zu durch die von den Lippen begrenzte Mundspalte sich öffnet, nach hinten zu am Gaumenbogen in den Pharynx übergeht. Seitlich wird sie von den muskulösen Wangen begrenzt, nach unten zu vom gleichfalls muskulösen Mundboden abgeschlossen, aus dem die ebenfalls reiche Muskelmassen beherbergende Zunge vorragt.

Die obere Begrenzung wird vorn durch den harten, knöchernen, hinten durch den weichen Gaumen gebildet, eine Muskelzüge einschließende Schleimhautfalte, welche am Übergang der Mundhöhle in den Pharynx beiderseits zwei segelartig vorspringende Falten, die Gaumenbögen und das in der Mitte herabhängende Zäpfchen bildet.

Die am Aufbau der Mundhöhle beteiligten Knochen (Oberkiefer und Unterkiefer) tragen je eine Reihe von 16 Zähnen. — S. Dentition.

In die Mundhöhle münden die Ausführungsgänge verschiedener Speicheldrüsen (Parotis, Submaxillaris, Sublingualis).

Die Aufgabe der Mundhöhle besteht in der Zerkleinerung der Speisen durch den Kauakt sowie Beimengung des durch die genannten Drüsen gelieferten Speichels

ein saccharifizierendes Ferment, das durch Umwandlung der Stärke in Zucker die Assimilation der Kohlehydrate ermöglicht.

Die Mundhöhle ist nicht nur bei Kranken, sondern auch beim vollkommen Gesunden der Aufenthaltsort zahlreicher auch pathogener Mikroorganismen.

Die Mundhöhle beteiligt sich an zahlreichen inneren Erkrankungen; so werden die akuten Exantheme von flächenhaften Rötungen des Gaumens begleitet, das Zahnfleisch zeigt charakteristische Veränderungen (Auflockerung, Blutung, Geschwürsbildung) beim Skorbut, ähnliche Veränderungen finden sich bei Leukämie. Die Zunge weist nicht nur den bekannten Belag bei Magenkrankheiten auf, sondern auch verschiedene Infektionskrankheiten gehen mit typischen Veränderungen der Zungenfläche einher (Scharlach, Typhus, Sepsis).

Zu den selbständigen Erkrankungen der Mundhöhle gehören die Entzündungen derselben (s. Stomatitis), die Aphthen (s. d.), der Soor (s. d.), die Noma (s. d.) und die Parotitis (s. d.). PETRY.

Mundbrand s. Noma.

Mundessig s. Acetum dentifricium. TH..

Mundfäule s. Stomacace.

Mundi, Mindi oder **Omundi** heißt in Natal die Wurzel von Chlorocodon Whitei HOOK. (Asclepiadaceae).

Sie riecht nach Kumarin und wird von den Eingeborenen als Stomachikum angewendet. In neuerer Zeit wurde sie statt Senega angeboten (CHRISTY), ist aber mit ihr kaum zu verwechseln.

Mundia, Gattung der Polygalaceae; die einzige Art: M. spinosa DC., in Kapland, liefert genießbare Früchte.

Mundieren s. Droge.

Mundleim, ein Klebmittel, welches nur benetzt zu werden braucht, um klebfertig zu sein. Zur Darstellung werden 100 T Gelatina alba und 50 T. Kandiszucker oder Kristallzucker in 150 T. destillierten Wassers aufgelöst, im Wasserbade bis auf 200 T. eingedampft und in Formen gegossen. GREUEL.

Mundpastillen, Mundpillen, sind zuckerhaltige Pastillen oder Pillen, die stark mit ätherischen Ölen versetzt sind und dazu dienen, üblen Geruch aus dem Munde zu verdecken, indem man sie kaut oder längere Zeit im Munde hält. HAGER gibt für Mundpastillen folgende Vorschrift:

Rp. Ambrae griseae 5·0, Moschi 0·5, Styracis liquidi 10·0, Corticis Cassiae Cinnamomi 15·0, Fructuum Cardamomi 5·0, Rhizomatis Zingiberis 10·0, Olei Aurantii florum 1·0, Sacchari albi 500·0, Tragacanthae 0·2, fiant ope Glycerini pastilli pro dosi 0·5 *g*. — S. auch Cachou, Bd. III, pag. 242. GREUEL.

Mundschwämmchen s. Soor.

Mundsperre, Kieferklemme, nennt man die durch verschiedene Ursachen bedingte Unfähigkeit, den Mund zu öffnen. Sie verhindert die Einverleibung von Arzneien per os.

Mundulea, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Galegeae.

M. suberosa (DC.) BENTH., in Vorderindien, auf Ceylon und im tropischen Afrika, und M. Telfairii BAKER, auf Madagaskar, sind Fischgifte.

v. DALLA TORRE.

Mundwässer sind Flüssigkeiten, die zu örtlichen Heilzwecken in der Mundhöhle unbewegt gehalten und dann wieder ausgespien werden, wodurch sie sich

von den zur Bespülung der hinteren Partien der Mundhöhle dienenden Gurgelwässern (s. d.) unterscheiden. Sie haben den Zweck, die Zersetzungsvorgänge im Munde, welche den üblen Geruch und manche Zahnkrankheiten verursachen, zu hindern. Sie dürfen nicht giftig sein, sollen neutral reagieren, die Schleimhaut nicht reizen, erfrischen, desodorisieren und antiseptisch wirken. Viele der gebräuchlichen Mundwässer entsprechen diesen Bedingungen nur teilweise, manche sind geradezu schädlich oder wirken nur als Parfum. — S. auch Collutorium und Aqua dentifricia.

Mungo ist ein aus Wollumpen hergestelltes Spinnmaterial. — S. Shoddy.

Munjista, Mungista oder Munjeet, ist eine Art Krapp (s. d.).

Munjistin, Purpuroxanthinkarbonsäure, $C_{14}H_5O_2(OH)_2 . CO . OH$, ein Farbstoff, welcher sich neben Purpurin in dem mit dem Namen Munjeet bezeichneten ostindischen Krapp (Rubia Munjista ROXB.) sowie in Rubia sikkimensis und in R. cordifolia findet. Zur Darstellung kocht man wiederholt 1 T. der Droge 5—6 Stunden lang mit einer Lösung von 2 T. Aluminiumsulfat in 16 T. Wasser aus und säuert die vereinigten Auszüge mit Salzsäure an. Nach zwölfstündiger Ruhe hat sich ein hellroter Niederschlag abgesetzt, welcher mit kaltem Wasser abgewaschen und nach dem Trocknen mit Schwefelkohlenstoff behandelt wird. Letzterer löst Purpurin und Munjistin, während ein harzartiger Körper zurückbleibt. Das getrocknete Gemisch von Purpurin und Munjistin wird mit heißem, essigsäurehaltigem Wasser ausgezogen, welches nur das Munjistin löst. Man scheidet es aus der Lösung mit Salzsäure ab und kristallisiert es aus salzsäurehaltigem Alkohol um.

Das Munjistin bildet goldgelbe, glänzende, sublimierbare, bei 231° schmelzende Schuppen oder breite flache Nadeln. Von kochendem Wasser und von Alkohol wird es leicht gelöst, ebenso von Äther, Chloroform und Eisessig. Kalilauge löst es mit karmoisinroter Farbe. Beim Erwärmen über den Schmelzpunkt hinaus zerfällt es in Xanthopurpurin und Kohlensäure:

$$C_{14}H_5O_2(OH)_2 . CO . OH = C_6H_4{<}(CO)_2{>}C_6H_2(OH)_2 + CO_2$$

Purpuroxanthin

Danach ist das Munjistin als Purpuroxanthinkarbonsäure aufzufassen.

Nach STENHOUSE färbt das Munjistin Zeuge mit Tonerdebeize hellorangefarben, mit Eisenbeizen bräunlich purpurrot, mit Türkischrotbeize tief orange. KLEIN.

Muntigia, Gattung der Elaeocarpaceae; die einzige Art:

M. Calabura L., in Mexiko bis zum Amazonenstromgebiete, liefert einen vorzüglichen Faserstoff (CHRISTY 1882); der Tee der Blätter ist ein beliebtes Diaphoretikum, die Beeren sind mäßig wohlschmeckend, werden aber doch genossen; das weiße, leicht zu bearbeitende Holz dient zu den verschiedenartigsten Gerätschaften (PECKOLT 1898), die Rinde zu Augenwässern, das Blatt als Antikatarrhale, die Blüte als Diaphoretikum. v. DALLA TORRE.

Muntzmetall, ein zinkreiches, schmiedbares Messing, welches zum Beschlagen von Schiffen dient. KOCHS.

Muraena, eine zur Abteilung der Aale (Muraenidae) gehörige Fischgattung mit gestrecktem, zylindrischem, unbeschupptem oder nur rudimentäre Schuppen tragendem Körper, weichen und gegliederten Rückenflossen und ohne Bauchflossen. Von neueren Zoologen wird sie in mehrere Untergattungen (Muraena CUV., Anguilla CUV., Conger KAUP, Gymnothorax BLOCH) zerlegt.

M. Helena L. (Gymnothorax Muraena BLOCH) ist ein schon im Altertume sehr geschätzter, bis über 6 *kg* schwer werdender Fisch, der vorwaltend im Mittelmeer, aber auch im Atlantischen Ozean, bei Mauritius und Australien vorkommt.

M. Anguilla ist die LINNÉsche Bezeichnung für den gemeinen Aal oder Flußaal (Anguilla vulgaris FLEM.), der nicht nur im frischen Zustande, sondern auch mariniert (Aalbricke) und geräuchert (Spickaal) eine treffliche Speise bildet und von welchem in älterer Zeit auch verschiedene Teile (Fett, Leber, Galle) offizinell waren. Auch die dunkelblaue oder grünschwarze, mit rudimentären Schuppen versehene Haut (Exuviae Anguillae) wurde als Strumpfband gegen Krämpfe getragen. Der Hauptaalfang findet bei uns in Schleswig-Holstein und an der Ostseeküste statt, in weit größerem Umfange bei Comachio an der Mündung des Po. Die Flußaale sind die fettreichsten aller Fische, indem sie 28·57% Fett bei 12·83 Stickstoffsubstanz enthalten. Das pfefferartig schmeckende Blutserum der Muraeniden enthält nach MOSSO ein dem Schlangengifte verwandtes, zentrallähmendes Gift, das beim Kochen und durch den Magensaft zerstört wird.

(† TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Murex, Gattung der prosobranchiaten Gastropoden; die zahlreichen Arten (zirka 400) sind meist Bewohner der tropischen Meere, die von Mollusken leben; überdies sind bei 500 fossile Arten aus dem Tertiär bekannt.

M. brandaris L., Brandhorn, „Sconciglio", „Bullo maschio", „Garusolo maschio" im Mittelmeer, wird häufig gegessen, diese Art und

M. trunculus L., „Bullo femina", „Garusolo femina" wurden von den Alten zur Purpurfärberei benutzt, daher beide „Türkenblut" genannt.

M. inflatus L., im Indischen Ozean, liefert neben anderen Arten die ehemals gebräuchliche Räucherklaue (Unguis odoratus, Blatta byzantina, Onyx marina).

M. erinaceus L., in den europäischen Meeren, wird durch Abweiden der Austernbänke schädlich.

v. DALLA TORRE.

Murexid ist das saure Ammoniumsalz $C_8H_4N_5O_6(NH_4) + H_2O$ der nicht isolierbaren Purpursäure, $C_8H_5N_5O_6$. Man erhält das Murexid, wenn man Harnsäure oder deren Salze in mäßig konzentrierter Salpetersäure löst, die Lösung im Wasserbade bis zur beginnenden Rotfärbung verdunstet und den Rückstand mit Ammoniak versetzt. Zur Darstellung des Murexids in größerer Menge empfiehlt es sich, 1 T. Harnsäure, die in einer Porzellanschale mit 32 T. Wasser im Sieden erhalten wird, unter jedesmaligem Abwarten der heftigen Reaktion nach und nach mit kleinen Mengen einer mit dem doppelten Volum Wasser verdünnten Salpetersäure vom sp. Gew. 1·42 zu versetzen, bis fast alle Harnsäure gelöst ist. Man filtriert, dampft auf dem Wasserbade ein, bis die Flüssigkeit Zwiebelfarbe angenommen hat, läßt auf etwa 70° erkalten und neutralisiert mit verdünntem Salmiakgeist. Das Murexid kristallisiert sodann nach einiger Zeit heraus (LIEBIG, WÖHLER).

Es bildet sich auch beim Leiten von Ammoniakgas über Alloxantin bei 100° und kann ferner vorteilhaft gewonnen werden durch Erhitzen bis zum Sieden eines Gemisches von 4 T. Uramil und 3 T. Hydrargyrioxyd mit 120 T. Wasser, welches einige Tropfen Ammoniak enthält. Nach Zusatz von Ammoniumkarbonat zu der fast abgekühlten Lösung kristallisiert das Murexid heraus (BEILSTEIN).

Das Murexid bildet glänzende, kantharidengrüne, vierseitige Tafeln oder Prismen, welche bei durchfallendem Licht purpurrot erscheinen. In kaltem Wasser löst sich das Murexid nur wenig, besser in heißem Wasser, und zwar mit schöner Purpurfarbe.

Kalilauge löst es tief violett. Wird Murexid mit einer konzentrierten Lösung von Kaliumcyanat erhitzt, so bildet sich das Kaliumsalz der Pseudoharnsäure,

$$C_5H_5N_4O_4K + H_2O.$$

Bei dem Versuch, aus dem Murexid mit einer Säure die hypothetische Purpursäure freizumachen, zerfällt das Murexid in Alloxan (Mesoxalylharnstoff) und Uramil (Amidomalonylharnstoff):

$$C_8H_4N_5O_6(NH_4) + H_2O + HCl =$$

$$= \underbrace{CO\begin{matrix}NH—CO\\NH—CO\end{matrix}CO}_{\text{Alloxan}} + \underbrace{CO\begin{matrix}NH—CO\\NH—CO\end{matrix}CH—NH_2}_{\text{Uramil}} + NH_4Cl$$

Man benutzt die leichte Bildung des Murexids aus der Harnsäure zu deren Nachweis und bezeichnet diese Reaktion auf Harnsäure mit dem Namen Murexid-reaktion, s. Bd. III, pag. 23. ZERNIK.

Murias, salzsaures Salz, ein Chlorid, z. B. Murias calcicus = Calcium chloratum. KOCHS.

Muriatisch, kochsalzhaltig, z. B. muriatisches Mineralwasser, ein Kochsalzwasser.

Murium, nach BERZELIUS das Radikal der Salzsäure. KOCHS.

Murphyknopf ist eine chirurgische Vorrichtung, um die Darmnaht zu sichern.

Murr. = JOHANN ANDREAS MURRAY, geb. am 27. Januar 1740 zu Stockholm, Schüler LINNÉS, war Professor der Medizin und Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Göttingen. Er starb daselbst am 22. Mai 1791. R. MÜLLER.

Murrays Specific, ein englisches Geheimmittel gegen Rheumatismus, Gicht u. s. w., besteht (nach BRUNNER) aus etwa 25 T. Magnesium sulfuricum, 10 T. Tinctura Capsici annui und 130 T. Aqua, mit Tinctura Coccionellae rot gefärbt. KOCHS.

Murraya, Gattung der Rutaceae, Gruppe Aurantieae. Im indo-malaiischen Gebiete verbreitete Holzgewächse mit meist abfälligen, unpaar gefiederten dornenlosen Blättern und 4—5teiligen Blüten. Die Früchte sind kleine Beeren mit dünnschaligen Samen.

M. Koenigii (L.) SPRENG., Curry leaf tree, wird in Indien vielseitig angewendet, daher auch kultiviert. Die unangenehm riechenden Blätter werden als Gewürz den Speisen zugesetzt. Sie dienen aber auch wie die Rinde und Wurzel als Heilmittel.

Aus den Blättern wurde neben ätherischem Öl ein kristallinischer Körper, das Königin, dargestellt (Ph. J. and Tr. 1890).

Die Samen liefern ein fettes Öl (Simabolöl).

M. paniculata JACK. liefert ein zu Schnitzarbeiten geschätztes hellgelbes Holz („Satinwood"), und die wohlriechende Rinde („Cosmetic bark") dient als Kosmetikum.

M. exotica L., in Indien und Polynesien. Die Blüten sollen nach DE VRIES das Glykosid Murrayin (s. d.) enthalten. M.

Murrayin, $C_{18}H_{22}O_{10}$, das von DE VRIJ entdeckte Glykosid in Murraya exotica L. Es wird die wässerige Abkochung der Blüten zum Extrakt eingedampft, dieses zunächst mit kaltem Wasser, sodann mit absolutem Alkohol ausgezogen. Aus der alkoholischen Lösung fällt Bleizucker das Murrayetin. Nach dem Entbleien und Abdunsten des Filtrats hinterbleibt das Murrayin und wird zur Reinigung aus kochendem Alkohol umkristallisiert.

Das Murrayin besteht aus kleinen, weißen, schwach bitter schmeckenden Nadeln vom Schmelzp. 170°. In kaltem Wasser ist es nur wenig löslich, leichter in kochendem und in Alkohol. Von Äther wird es nicht gelöst. Die wässerige ätzalkalische Lösung zeigt infolge einer Beimengung von Murrayetin gewöhnlich grünlichblaue Fluoreszenz.

Wird das Murrayin mit verdünnten Säuren erwärmt, so spaltet es sich in Glukose und Murrayetin, welches beim Erkalten auskristallisiert:

$$C_{18}H_{22}O_{10} + H_2O = \underbrace{C_{12}H_{12}O_5}_{\text{Murrayetin}} + C_6H_{12}O_6$$

Das Murrayetin kristallisiert in kleinen seideglänzenden Nadeln, welche bei 110° schmelzen und sich teilweise unzersetzt sublimieren lassen. Es ist wenig löslich in kaltem Wasser, leicht in heißem Wasser und Weingeist, ebenso in Alkalien. Die Lösungen, namentlich die alkalischen, fluoreszieren stark blaugrün. Eisenchlorid färbt die Lösung blaugrün. KLEIN.

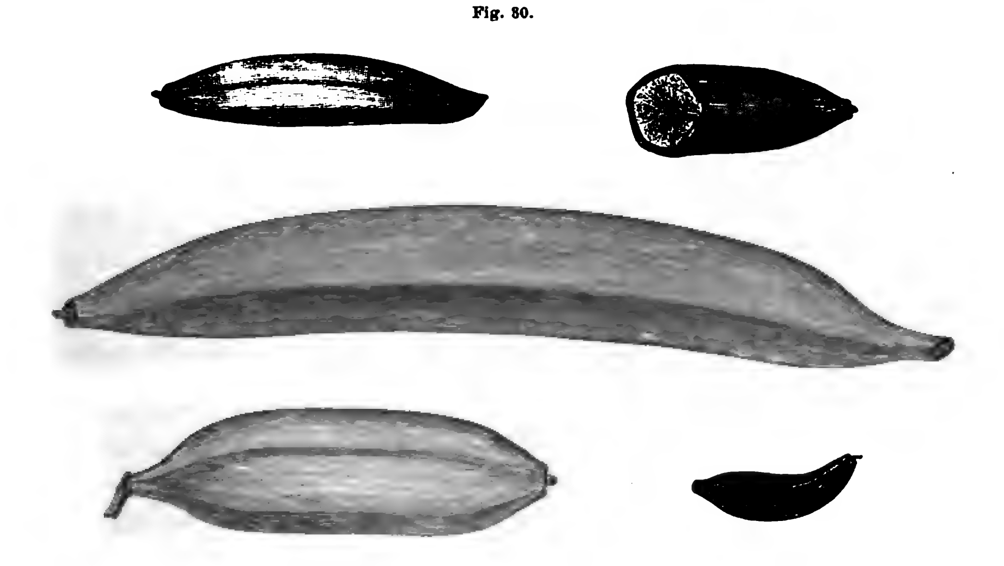
Murrels Liniment gegen Rheumatismus, Ischias, Lumbago besteht aus 15 T. Natr. salicylic., 2 T. Ol. Cajeputi, 1 T. Ol. Eukalypti, 15 T. Linim. sap. ammon., 200 T. Spirit. dilut. KOCHS.

Mururé, Mercurio vegetal, die Rinde von Bichetea officinalis, einer Urticacee Brasiliens, wird als drastisches Abführmittel bei Syphilis und rheumatischen Leiden in Dosen von 10—15 *g* angewendet. Enthält ein Alkaloid (MERCKs Ber., 1894). KOCHS.

Mus, zu einer dicken, nicht mehr fließenden, jedoch mit dem Spatel zu bearbeitenden Konsistenz eingedampfte Fruchtsäfte, z. B.: Succus Sambuci = Hollundermus, Succus Juniperi = Wacholdermus, Succus Sorborum = Ebereschenmus u. s. w. Ähnliche Konsistenz besitzt auch der Inhalt mancher Früchte, das „Fruchtfleisch", und heißt ebenfalls Mus, z. B.: Pulpa Tamarindorum, Pulpa Cassiae Fistulae. TH.

Musa, Gattung der nach ihr benannten Familie. In den Tropen der alten Welt und auf den Inseln des Stillen Ozean verbreitete riesige Kräuter, deren

Fig. 80.



Kulturvarietäten der Bananen in 1/3 Größe.

Blätter, in rechtsläufiger Spirale sich deckend, den Stamm bilden. Der Blütenschaft geht vom Rhizom aus. Blüten meist eingeschlechtlich; nur am Grunde des Blütenschaftes fruchtbare ♀ Blüten. Aus den unterständigen 3fächerigen Fruchtknoten entwickeln sich beerenartige, auf dem Scheitel durch das abfallende Perigon genarbte Früchte. Samen mit wulstigem Schalenrande um den Nabel. Endosperm mehlig.

M. paradisiaca L., Pisang, Banane, Adamsapfel, Paradiesfeige, fälschlich auch Ficus indica, mit 2·5—6·5 *m* hohem, 3 *dm* dickem Stamm, der nach der Fruchtreife bis auf den Unterstock abstirbt. Die Krone besteht aus 1·2 bis 4 *m* langen, 3 *dm* breiten, dünnhäutigen Blättern. Die feigenartig schmeckenden, gurkenähnlichen Früchte sind ein beliebtes Obst und kommen auch trotz ihrer geringen Haltbarkeit zu uns.

Ein Stamm liefert im Jahre über 1 Zentner Früchte. Die Spitzen des Blütenkolbens sowie die jungen Triebe werden als Palmkohl genossen; aus den unreifen Früchten gewinnt man Stärkemehl und aus dem Stamme und den Früchten Pisangwachs. Die Blätter dienen auch zum Decken der Wohnungen, zu Sonnenschirmen, Tisch- und Tellerdecken, zu Servietten und als Verpackmaterial, namentlich für Tabak; die Fasern der Blattscheiden und Blätter werden zu Stricken, Matten und Flechtwerk sowie zu Geweben benutzt und liefern zum Teil den Manillahanf (s. d.).

M. Sapientum L. scheint keine selbständige Art, sondern nur eine Form der vorigen zu sein.

M. Ensete GM., Enzeth oder Anzeth, eine bis 9 *m* hohe Pflanze Abyssiniens mit 6—7 *m* langen und bis 1 *m* breiten Blättern, die unterseits scharlachrote Blattrippen zeigen. Diese Art wird zumeist bei uns kultiviert, weil sie ins Freiland verpflanzt werden kann. Wurzelstock und die jungen Stengel geben ein wohlschmeckendes Gemüse, die Blätter ein beliebtes Viehfutter; die Früchte sind nicht genießbar.

M. textilis NÉE (M. mindanensis RUMPH.) wird auf den Molukken und Philippinen in mehr als 70 Abarten kultiviert. Die Früchte sind genießbar; die 1—3 *m* langen Blattfasern liefern den meisten Manillahanf des Handels.

M. ulugurensis WARB. et MOR., die ostafrikanische Bastbanane, wird als Faserpflanze in Deutsch-Ostafrika kultiviert (Tropenpflanzer, 1903 u. 1904).

M. Cavendishii PAXT. (M. chinensis SWEET), aus China, liefert kleine zuckerreiche Früchte und Fasern, welche jedoch nur in der Heimat verwendet werden.

M.

Musaceae, Familie der Monokotylen (Reihe Scitamineae). Große, aber doch vorherrschend krautige Pflanzen, bald mit einem mächtig entwickelten oberirdischen Stamm (Ravenala), bald mit Rhizom und einem durch die ineinander geschachtelten Blattscheiden gebildeten Scheinstamm (Musa). Die großen, fiedernervigen Blätter sind stets ungeteilt, zerreißen aber oft im Alter. Die von großen, oft lebhaft gefärbten Hochblättern durchsetzten Blütenstände bestehen aus zygomorphen Blüten mit 6 kronartigen Blütenhüllblättern. Von den 6 der Anlage nach vorhandenen Staubblättern sind fast immer nur 5 fruchtbar. Der unterständige Fruchtknoten ist 3fächerig. Die Frucht ist bei Ravenala, Strelitzia und Heliconia eine Kapsel, bei Musa aber eine Beere (Banane). Die Samen enthalten mehliges Perisperm. — Die Musaceen bewohnen die tropischen und subtropischen Gebiete; einige Musaarten gehören zu den wichtigsten Kulturpflanzen der Tropen. FRITSCH.

Musalina, ein Bindemittel für Wurstwaren, ist nach KREIS als ein mit Lab gefälltes Kaseïn zu betrachten. KOCHS.

Musanga, Gattung der Moraceae; die einzige Art: M. Smithii R. BR., im tropischen Afrika, am Kongo, liefert wohlschmeckende Früchte (ENGLER, 1895).

v. DALLA TORRE.

Musca, Gattung der Dipteren, charakterisiert durch eine gefiederte Fühlerborste, einen kurzen, eiförmigen, oft etwas zusammengedrückten Hinterleib und einen abwärts gerichteten, dicken, mit breiten Endscheiben versehenen Rüssel.

M. domestica L., Stubenfliege, 6—8 *mm* lang, grau; Rückenfläche der Brust mit vier schwarzen Streifen, Hinterleib oben schwarz gewürfelt, unten blaßgelb. Die Larve, welche gelegentlich im Darme und in der Nase von Menschen beobachtet wurde, lebt in faulenden Substanzen, besonders im Pferdemiste.

Diese Stubenfliegen sind sehr lästig, stechen jedoch nicht. Die stechende Stubenfliege ist Stomoxys calcitrans L.

M. caesar L. (Lucilia caesar L.), Goldfliege, 8 *mm* lang, dunkelgoldgrün, glänzend.

M. vomitoria L. (Calliphora vomitoria L.), Schmeißfliege, 9—13 *mm* lang, Hinterleib glänzend blau, weiß schillernd, mit schwärzlichen Querbändern. Legt

die Eier, aus denen nach 24 Stunden die Maden auskriechen, an Fleisch, Käse etc.; daher lästig und schädlich. — S. auch Fliegen, Bd. V, pag. 389. L. Böhmig.

Muscae hispanicae s. Canthariden.

Muscal buttons heißen in Mexiko die Stämme von Anhalonium (s. d.).

Muscan wird ein arsenfreies Fliegenpapier benannt. Muskatin ist ein Fliegenvertilgungsmittel, welches als Sirup, Papier und in Tablettenform in den Handel kommt. Kochs.

Muscardine wird eine bei Insekten durch parasitische Pilze hervorgerufene Krankheit genannt. Am längsten (seit 1763) ist die Muscardinekrankheit (auch „Calcino" genannt) der Seidenraupen bekannt. Die von dem Pilz befallenen Raupen werden träge, verlieren die Freßlust und sterben. Auf den zu fast steinharten Mumien verwandelten toten Körpern brechen dann die Pilzrasen hervor. Der Pilz wird als Botrytis Bassiana Bals. bezeichnet. De Bary zeigte, daß er auch auf Raupen anderer Schmetterlinge übertragbar ist. Die Infektion geschieht von außen, nicht vom Magen aus. Die Raupen sterben erst 12—14 Tage nach erfolgter Infektion.

Zu Botrytis Bassiana werden aber auch noch Pilzformen gerechnet, die auf verschiedenen anderen Raupen, Puppen und Larven vorkommen und die als Konidienformen von Cordyceps gelten. Die Art stellt daher höchstwahrscheinlich eine Sammelspezies dar. Als höchst nützlich erweisen sich diese Pilze bei Raupenepidemien (Nonne, Liparis Monacha, Clisiocampa silvatica etc.), indem sie in kurzer Zeit die Raupen vernichten.

Als „grüne Muscardine" wird die durch Penicillium Anisopliae (Metschn.) Vuill. verursachte Krankheit des dem Rübenbau gefährlichen Käfers Cleonus punctiventris bezeichnet. Dieser Pilz befällt auch Lettirus cephalotus, Agriotes und Heliothis dipsaceus. Es ist dies derselbe Pilz, der früher Isaria destructor Metschn. genannt wurde. Ganz kürzlich (1904) wies aber Vuillemin nach, daß er zur Gattung Penicillium gehört. Der Name „grüne Muscardine" bezieht sich auf die grünen Sporen des Pilzes.

Die durch die Entomophthoracee Tarichium megaspermum Cohn verursachte Krankheit der Wintersaateule (Agrotis segetum) wird „schwarze Muscardine" genannt. Die durch diesen Pilz getöteten Raupen werden in kurzer Zeit in kohlschwarze, verkrümmte, ganz mit Pilzsporen erfüllte Mumien verwandelt. Sydow.

Muscari, Gattung der Liliaceae, Gruppe Scilleae. Im Mittelmeergebiet und in den angrenzenden Ländern heimische Gruppe der Hyacintheae. Zwiebelgewächse mit nacktem Blütenschaft, an dem die obersten Blüten oft unfruchtbar und anders gefärbt sind. Das meist blaue Perigon ist krugförmig am Schlunde zusammengezogen, sechszähnig.

M. botryoides (L.) DC. wird oft in Gärten kultiviert.

M. comosum Mill., eine auch bei uns verbreitete Art, enthält in allen Teilen die Comosumsäure (Curci). Eine wässerige Abkochung der Zwiebel wird als Expektorans, Stomachikum und Diuretikum empfohlen. M.

Muschelgift. Die gemeine Miesmuschel (Mytilus edulis L.) kann unter Umständen giftige Eigenschaften annehmen. Ihr Genuß führt teils unter den Erscheinungen heftiger Magendarmreizung, teils unter denen eines scharlachartigen Exanthems, teils unter denen allgemeiner Lähmung, nicht selten zum Tode. Ganz dieselben Krankheitsbilder können auch andere Weichtiere, insbesondere die Auster (Ostrea edulis) und einige pfefferartig schmeckende Arten von Anomia, ferner verschiedene Muscheln am Kap (Cardium edule, Donex denticulata L.) hervorrufen, weshalb die Annahme, daß es eine besonders giftige Spezies Mytilus (M. venenosus Crumpe) oder toxische Varietäten von Mytilus edulis gebe, von der Hand zu weisen ist. Die oft ausgesprochene Vermutung, daß es sich um an-

organische Gifte handle, namentlich von Kupfer, welches die Muscheln vom Kupferbeschlage der Schiffe aufgenommen haben sollten, ist trotz des nachgewiesenen Kupfergehaltes mancher Seemollusken doch unrichtig. Ebenso ist das Zurückführen der Vergiftungen auf Indigestion durch übermäßigen Genuß hinfällig, da schon 4—5 Muscheln schwere Vergiftung bedingen können. Vielmehr hat BRIEGER als giftige Substanz das Mytilotoxin nachgewiesen, und wahrscheinlich sind noch andere Ptomaïne (s. d.) oder Toxalbumosen an der Wirkung beteiligt. Zur Erzeugung dieser Ptomaïne ist der Aufenthalt in stagnierendem, durch Abwässer verunreinigtem Wasser besonders geeignet, und es wird behauptet, daß genießbare Muscheln giftig werden, wenn sie in solches gebracht werden. Das lähmende Gift hat besonders in der Leber seinen Sitz. Es wird durch Kochen mit kohlensaurem Natrium zerstört. Durch längeren Aufenthalt in frischem Wasser können giftige Muscheln entgiftet werden.

Auch Mikroorganismen hat man in Muscheln nachgewiesen, und insbesondere wurden Bacillus coli und Proteus als Ursache der Vergiftungen angesehen (VAN ERMENGEM). Neuestens wurde in Austern ein Kapselbazillus aufgefunden, der Tiere unter gastroenterischen Erscheinungen tötet (VIVALDI und RODELLA, 1905).

Am häufigsten kommt Muschelvergiftung in den Monaten Mai bis August vor, doch sind solche auch im Herbst und Winter beobachtet worden. Die Behandlung ist symptomatisch; Brechmittel haben die beste Wirkung. LANGGAARD hat bei der paralytischen Vergiftungsform auf Coffeïn als Antidot hingewiesen; Strychnin ist bei ihr nutzlos. Die in Holland übliche Kochprobe, Schwärzung eines silbernen Löffels beim Eintauchen in die kochende Muschel, beweist nur deren begonnene Fäulnis, welche vom Genusse abhalten sollte; aber das Gegenteil beweist nicht die Ungiftigkeit.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Muschelkalk. Die mittlere Abteilung der Triasformation führt diesen Namen, da sie in Deutschland vorherrschend durch Kalkablagerungen mit zahlreichen Meereskonchylien vertreten ist.

HOERNES.

Muschelkraft von NESSO, ein aus Muscheltieren der Nordsee bereitetes Nährmittel, enthält nach KAYSSER (Pharm. Ztg., 1903) 47·9% organische, 19·9% anorganische Stoffe. Unter ersteren 22·7% Stickstoffsubstanzen, unter den letzteren 1·8% Kochsalz und 2·2% Phosphorsäure.

TH.

Muscheln, Klasse der Weichtiere, ausgezeichnet durch den kopflosen Körper (daher auch Acephala), den zweilappigen Mantel, die durch ein Band verbundenen Muschelschalen (daher Bivalvia oder Conchifera) und die blattförmigen Kiemen (daher Lamellibranchiata). Der zarte weiche Körper ist deutlich symmetrisch; die beiden Schalenklappen werden von den darunter liegenden Mantelklappen abgesondert und durch ein elastisches Band, das Schloßband, auf der Rückenseite geöffnet und geschlossen. Es wird dies durch eine oder zwei an die Schale angeheftete und quer durch den Körper verlaufende Schließmuskeln bewerkstelligt. Die meisten Muscheln sind Meeresbewohner; einige wenige finden sich im Süßwasser, namentlich sind die südlichen Gewässer sehr formenreich. Sie dienen vielen Tieren, namentlich Fischen und Vögeln, auch dem Menschen zur Nahrung (Auster, Mytilus); Seeigel bohren sie mit den Zähnen an, Schnecken mit den Reibplatten, Krebse zertrümmern sie mit den Scheeren; auch als Fischköder verwendet man sie. Die Schalen werden zu Kalk gebrannt und zu Kunstgegenständen verarbeitet; die Perlmuttersubstanz und die Perlen dienen als Schmuckgegenstände; einige Arten schaden, indem sie Schiffe und Hafenbauten sowie submarine Kabel durchbohren und zerstören. Besonders wichtig sind die Muscheln als sogenannte Leitfossilien (s. d.).

v. DALLA TORRE.

Muschelschalen, Austernschalen, s. Conchae praeparata. KOCHS.

Muschelseide s. Byssus.

Muschelsilber ist Musivsilber. — **Muschelgold** ist Musivgold. Kochs.

Musci Muscineae, Bryophytae, Protonemaceae, Moose, kryptogamische Pflanzenfamilie, welche den Übergang von den Algen zu den Gefäßkryptogamen vermittelt. Es sind Sporenpflanzen mit regelmäßigem Generationswechsel. Die geschlechtliche Generation entwickelt sich meist unter Vermittlung eines Vorkeimes zu einer in Achse und Blatt gegliederten Pflanze, welche die Geschlechtsorgane trägt. Als ungeschlechtliche Generation wird die aus der befruchteten Eizelle entstehende, sporenbildende Kapsel aufgefaßt.

Das Moospflänzchen wird als seitliche Knospe an einem, unmittelbar aus der keimenden Spore hervorgehenden Vorkeime (Protonema) angelegt. Dieser Vorkeim ist ein konfervenartiges (darum früher auch als Alge bezeichnetes) Geflecht vielfach verzweigter Zellfäden. Während das oberirdische Protonema assimiliert, dient das unterirdische als Haftorgan und saugt Nährstoffe aus dem Boden auf. Man nennt daher diese Zellfäden die Rhizoiden oder Wurzelhaare des Protonema. Ausnahmsweise (Sphagnum, Georgiaceae, Diphyscium) besteht das Protonema aus thallusähnlichen, krausgelappten Zellplatten, an deren Rändern die jungen Pflänzchen angelegt werden. Das Protonema ist meist nur kurzlebig, sehr selten erhält es sich während des ganzen Lebens der Moospflanze und wird so zum wichtigen, generischen Merkmale (Ephemerum).

Das Moosstämmchen entsteht also direkt, ohne Vermittlung eines Geschlechtsprozesses, aus dem Vorkeim. Wenn es auch wegen seiner Gestalt, seines Wachstums und des Besitzes von Blättern den Stammorganen höher organisierter Pflanzen ähnlich ist, so kann es doch nur als eine höhere, stammähnliche Ausbildungsform des Thallus angesehen werden.

Aus der Oberfläche des Stengels entwickeln sich entweder ringsum oder nur unterseits die als Haftorgane dienenden Wurzelhaare oder Rhizoiden. Von ähnlicher Bildung ist der sogenannte Wurzelfilz (besser Stengelfilz), welcher oft den Stengel dicht mit weißem, rost- oder schwarzbraunem, selten violett-purpurnem Filze überzieht und die Bildung kompakter Moosrasen hervorruft.

Das Moosstämmchen ist oft sehr verkürzt (Buxbaumia), doch fehlt es niemals. Es besteht aus mehreren Zellschichten, zeigt keine Gefäßbündel, oft aber einen deutlich von dem parenchymatischen Grundgewebe abgegrenzten, aus langgestreckten, dünnwandigen Zellen bestehenden, sogenannten Zentralstrang. Letzterer ist nach Haberlandt als wasserleitender Hadromstrang einfachster Art aufzufassen und seine Zellen sind mit wasserleitenden Tracheïden zu vergleichen.

Man unterscheidet zwei Hauptformen des Moosstämmchens: den laubartigen oder frondosen und den zylindrischen Stamm oder Stengel. Ersterer ist entweder ein dem Substrat aufliegender, flach band- oder blattartiger, blattloser, echter Thallus oder ein thallusähnlicher, auf der Unterseite mit unvollkommenen Blattbildungen besetzter, meist dichotom verzweigter Stamm; letzterer ist von fadenähnlicher Gestalt, in den meisten Fällen vielreihig beblättert, einfach oder in mannigfachster Weise verzweigt.

Als Ausläufer oder Stolonen werden nackte oder mit Niederblättern besetzte, sterile Sprosse, welche aus den unterirdischen Teilen des Stengels entspringen, bezeichnet. Echte Flagellen finden sich nur selten längs der oberirdischen Stengelteile.

Die Blätter sind stets ungestielt und meist der Achse transveral inseriert; sie sind teils ungerippt, teils von einer einfachen oder doppelten Mittelrippe durchzogen. Die Blattfläche besteht meist aus einer, selten aus 2—3 Lagen einander gleichwertiger Zellen. Sehr selten (Sphagnum, Leucobryum) treten dimorphe, chlorophyllhaltige und hyaline Zellen auf. Die Oberfläche des Blattes ist entweder glatt oder mit Papillen oder Warzen besetzt. Die Blattspitze ist stets der älteste Teil des Blattes; das Wachstum desselben erlischt an der Basis. Als Paraphyllien bezeichnet man Zellfäden oder unregelmäßig geteilte, blattähnliche, aus der Oberseite des Stämmchens entspringende Organe.

In bezug auf die Terminologie des Moosblattes gelten alle die für das einfache Blatt der Phanerogamen geläufigen Begriffe. Gesäumt nennt man das Moosblatt, wenn es am Rande von Reihen sehr enger, langer Zellen eingefaßt ist. Die Blätter der foliosen Lebermoose sind entweder oberschlächtig, d. h. der obere Rand eines Blattes überdeckt den unteren Rand des nächsten, über demselben stehenden Blattes, oder sie sind unterschlächtig, indem der untere Rand eines Blattes den oberen Rand des nächstunteren Blattes überdeckt.

Die Sexualorgane erscheinen als dritte Generation auf den Moosstämmchen. Man pflegt die von diesen äußerst kleinen Organen eingenommenen Stellen die

Blüten der Moose zu nennen. Diese sind zweierlei Art: die männlichen (♂) heißen Antheridien, die weiblichen (♀) Archegonien oder Pistillidien. Sie stehen selten einzeln, meist in Gruppen vereinigt, welche entweder nur aus ♂ oder ♀, oder auch aus beiden zugleich (☿) sich zusammensetzen. Diese Blüten stehen entweder gipfelständig (terminal) oder seitenständig (lateral) und sind von mehr oder minder anders gestalteten Blättern, den Hüllblättern oder Brakteen, umgeben. Diese Hüllen erhielten verschiedene Benennungen. SCHIMPER unterschied die der ♂ Blüte als Perigonium, der ♀ als Perigynium und die der ☿ als Perigamium. Die älteren Autoren verstanden unter Perichaetium und Calyx die Hüllen im allgemeinen. Die bei akrokarpischen Moosen sich um die terminale Blüte zusammendrängenden größeren Laubblätter werden Schopfblätter (Folia comalia) genannt. Zwischen den Geschlechtsorganen stehen meist eigentümliche Haarbildungen, die Saftfäden oder Paraphysen.

Die frondosen Lebermoose tragen die Geschlechtsorgane auf der Oberfläche des Laubes, entweder ihm frei aufsitzend oder in sein Gewebe eingesenkt. Bei den Marchantiaceen treten besondere Fruchtstände, eigentümlich metamorphosierte Laubsprosse auf, welche die Sexualorgane tragen.

Die Antheridien sind kurz gestielte, ei- bis keulenförmige, sehr selten kugelige Schläuche, deren innerer Zellkomplex aus den Spermatozoid-Mutterzellen besteht, die je ein Spermatozoid einschließen. Bei der Reife öffnet sich der Antheridienschlauch einfach an der Spitze, wobei die Spermatozoiden (Antherozoïden) nach außen treten. Letztere sind schraubig gewundene Fäden, welche an dem spitzen vorderen Ende mit zwei langen, feinen Cilien versehen sind und sich lebhaft in dem den Moosrasen durchtränkenden Wasser bewegen. Diese Bewegung wurde zuerst (1822) von N. v. ESENBECK an Sphagnum entdeckt.

Die Archegonien gleichen den Stempeln der Phanerogamen und lassen deutlich einen narbenartigen Teil, einen griffelartigen Hals und einen die Eizelle enthaltenden, fruchtknotenartigen Bauch erkennen. Der Halsteil ist von einem Kanal durchzogen, welcher sich zu gewisser Zeit öffnet, um den Spermatozoiden den Zutritt zu der Eizelle zu gestatten.

Als Blütenstand (Infloreszenz) bezeichnet man die Verteilung der Geschlechter auf eine oder mehrere Achsen. Bereits HEDWIG unterschied den monözischen, diözischen und hermaphroditischen oder androgynischen Blütenstand; diesen wurde später der polygame zugefügt.

Von manchen Arten sind bisher nur die ♂ Blüten, von anderen nur die ♀ bekannt; einige Moose sind noch nie fertil gefunden worden.

Die letzte Generation der Moospflanze stellt das Sporogonium dar. Zunächst entwickelt sich infolge der Befruchtung die Eizelle innerhalb des mitwachsenden Archegoniumbauches zum Embryo, an welchem sich alsbald die Organe des Sporogons differenzieren. Letzteres besteht aus drei wesentlich verschiedenen Teilen: dem Stiele, dem Sporenbehälter (Kapsel, Büchse) und der Haube.

Der Stiel oder die Borste (Seta DILL., Setula, Cladopodium, Podogynum, Thecaphorum EHRH.; Pedunculus BRID.) ist ein zylindrischer, mehr oder weniger langer, dünner Gewebekörper, der, mit alleiniger Ausnahme der Ricciaceae, der Anlage nach keinem Moose fehlt. Der reife Stiel ist bei vielen Arten sehr hygroskopisch. Der untere Teil der Seta, womit das Sporogon in das Stammgewebe eingekittet (nicht verwachsen) ist, wird als Fuß bezeichnet. Lebermoose, Sphagnum etc. besitzen einen angeschwollenen Fuß (Bulbus). Das Scheidchen (Vaginula, Peripodium EHRH.) ist das meist zylindrische Gewebe, welches den Fuß des Sporogons und oft noch die Basis der Seta wallartig umgibt.

Perichätialblätter heißen die dem Stiele zunächst anliegenden, von den übrigen Hüllblättern verschiedenen Blätter.

Die Haube (Calyptra, Mitra, Perisporangium) ist ein häutiges, die jugendliche, meist auch noch die fertige Kapsel ganz oder zum Teil überdachendes Gebilde. Sie entsteht allein aus dem Bauchteile des befruchteten Archegons und hat den Zweck, der jungen Kapsel in verschiedener Beziehung Schutz für die weitere Ausbildung zu gewähren. Die Haube zeigt zwei Grundformen; sie ist entweder halbseitig und schief aufsitzend (Calyptra cucullata), oder regelmäßig und aufrecht (C. mitraeformis). Letztere kann wiederum sein: kegel-, mützen-, glocken- und spindelförmig, ganzrandig oder gelappt, glatt- oder längsfaltig, kahl oder behaart etc., woraus sich wichtige diagnostische Merkmale ergeben.

Die Kapsel oder Büchse (Capsula L, Sporangium WALLR., Pyxidium, Amphora EHRH., Theca, Ovarium HEDW.) stellt das eigentliche Fruchtorgan der Moose dar. Sie ist ein sehr kompliziert gebautes Gebilde und entwickelt sich bei den einzelnen Gruppen auf höchst verschiedene Weise. Systematisch sind Form und Stellung der Kapsel von Wichtigkeit. Sie ist entweder regelmäßig, symmetrisch oder asymmetrisch (Buxbaumia); ihrer Form nach kann sie sein: kugelig, oval, eiförmig, birnförmig, keulenförmig und zylindrisch, drehrund oder kantig, gerade oder eingekrümmt. Hinsichtlich der Stellung ist die Kapsel aufrecht oder geneigt, übergeneigt, horizontal, nickend oder hängend.

Die Kapselwand besteht aus zwei oder mehreren Zellschichten, von denen die äußere sich zu einer cuticularisierten Epidermis differenziert. Der verschiedene Bau dieser Epidermiszellen ist für die Systematik von Wichtigkeit. Von hoher Bedeutung sind auch die Spaltöffnungen (Stomata) in der Epidermis der Kapsel. Dieselben treten bei den Laubmoosen in zweierlei Formen auf: 1. im Niveau der Epidermis selbst (Stomata normalia de NOT., nuda VENT., phaneropora MILDE, superficialis LINDBG., emersa SCHPR.) und 2. unter dem Niveau der Epidermis (St. sphincteriformis de NOT., periphrasta VENT., cryptopora MILDE, immersa LINDBG. et SCHPR.).

An der reifen Kapsel der Laubmoose unterscheidet man äußerlich von unten nach oben Hals, Ansatz, Urne, Ring und Deckel.

Der Hals ist der obere in die Kapsel übergehende Teil der Seta; man achte auf seine Richtung, Oberfläche und Färbung. Als Ansatz (Apophysis) wird die mehr oder weniger starke, ring-, scheiben-, kugel-, schirm- oder flaschenförmige, oft lebhaft gefärbte Anschwellung am oberen Teile des Kapselstieles, die sich deutlich von der eigentlichen Kapsel absetzt, bezeichnet. Die Urne ist der mittlere, zwischen Hals und Deckel liegende Teil der Kapsel; ihr oberer Rand heißt Mündung (Stoma, Orificium).

Der Deckel (Operculum) ist der obere, kleinere, ringsumschriebene, zur Zeit der Sporenreife sich ablösende Teil der Kapsel; seine verschiedene Ausbildung ist systematisch von Bedeutung. Zwischen Urnenrand und Deckel befindet sich der aus einer oder mehreren Zellreihen gebildete Ring (Annulus), welcher vermöge der Elastizität und hygroskopischen Eigenschaft seiner Zellen den Deckel abhebt.

Ein Charakterorgan der Laubmoose ist der Mundbesatz oder das Peristom. Es besteht aus Zähnen, Wimpern, Fäden, Anhängseln von sehr regelmäßiger und zierlicher Form. Es ist entweder einfach oder besteht aus einem Kreis von 4 oder 8, 16, 32, 64 Zähnen, oder es findet sich noch ein zweiter, innerer Kreis.

In diesem Falle unterscheidet man die äußere Reihe als äußeres, die innere Reihe als inneres Peristom. Nur wenigen Arten fehlt das Peristom ganz; bei einigen tritt es nur in Fragmenten auf. Zweck des Peristoms ist, die Ausstreuung der Sporen zu gestatten oder zu verhindern.

Bei den meisten Moosen befindet sich im Zentrum der Kapsel das Mittelsäulchen (Columella), ein axiler Zellstrang, der rings vom Sporensacke umgeben ist.

Die Lebermooskapsel zeigt wesentliche Verschiedenheiten. Sie spaltet sich von oben nach unten meist in 4 (selten mehr) oder 2 Klappen, seltener zerreißt sie unregelmäßig. Sehr selten tritt die Öffnung durch Abwerfung des oberen Teiles ein; ein besonderer Deckel findet sich jedoch nie. Die Zellwände zeigen häufig Schraubenbänder, ringförmige Fasern und Verdickungsleisten. Selten finden sich in der Epidermis Spaltöffnungen. Die Columella findet sich nur bei den Anthoceroteae.

Die Sporen entstehen innerhalb des Sporensackes in einer bestimmten Schicht, dem Archesporium, durch Vierteilung der Sporenmutterzellen. Sie sind stets einzellig, der Form nach meist kugelrund, rundlich, tetraëdrisch, seltener ovoidisch oder nierenförmig. Die Sporenwand besteht meist aus zwei Schichten, einer äußeren, gefärbten Membran (Exospor, Exine) und einer inneren, hyalinen (Endospor, Intine). Bei einigen Lebermoosen wies LEITGEB noch eine der Exine aufgelagerte Außenschicht nach, die er Perinium nennt. Die Sporen sind stets von einerlei Art. Die früher bei Sphagnum beschriebenen Mikrosporen haben sich als die Sporen eines Brandpilzes (Tilletia) herausgestellt.

Zwischen den Sporen der Lebermoose finden sich die Schleuderzellen (Elateren). Sie sind fast stets in großer Zahl lose in der Kapsel enthalten und fallen nach Öffnung derselben aus. In fertigem Zustande stellen sie langgestreckte, spindelförmige, selten trompetenförmige Schläuche dar, mit zweischenkeliger oder mehrteiliger Spiralfaser.

Nach den bisherigen Beobachtungen schwankt die Zeitdauer der Entwicklung des Sporogons von der Befruchtung bis zur Sporenreife zwischen 5—23 Monaten. Meist ist der Zeitpunkt der Sporenreife für jede Art genau fixiert; nur wenige Moose zeigen in demselben Rasen gleichzeitig Kapseln verschiedenen Alters.

Die Keimung der Sporen beginnt unter günstigen Umständen schon nach wenigen Tagen, in anderen Fällen erst nach Monaten nach der Aussaat.

Von manchen Moosen sind vegetative Vermehrungsorgane, Brutzellen und Brutknospen, bekannt.

Die Moose gruppieren sich folgendermaßen:

I. Gruppe. Hepaticae, Lebermoose. Laubförmige oder mit beblätterten Stengeln entwickelte Pflanzen. Blätter stets nervenlos. Vorkeim meist klein, öfter rudimentär. Archegonwandung von dem sich streckenden Sporogon am Gipfel durchbrochen und an der Ursprungsstelle verbleibend, meist von dem Perianthium umhüllt. Seta, wo vorhanden, zart und rasch vergänglich. Kapsel mit meist 4 (2—8) Klappen oder Zähnen oder unregelmäßig oder auch gar nicht aufspringend. Columella nur selten vorhanden. Zwischen den Sporen gestreckte, schraubig verdickte Elateren. Etwa 4000 Arten in zirka 160 Gattungen über die ganze Erde verbreitet, meist an feuchten, schattigen Orten wachsend.

1. Marchantiaceae. Pflanze niederliegend, lager- oder thallusähnlich, wiederholt dichotom verzweigt, mit Blattrudimenten und oft Brutknospenbehältern. Epidermis der Oberseite mit oder ohne Spaltöffnungen. Unterseite des Laubes mit zahlreichen Wurzelhaaren bekleidet. Geschlechtsorgane entweder einzeln in der Thallusoberfläche eingesenkt oder gesellig auf gestielten Rezeptakeln.

a) Vegetationskörper gabelig verzweigt, stern- oder strahlenförmig ausgebreitet, meist ohne Lufthöhlen. Spaltöffnungen fehlend oder verkümmert. Geschlechtsorgane einzeln in Höhlungen der Lauboberseite eingesenkt. Sporogon stiel- oder fußlos, bis zur Reife im Archegoniumbauche eingeschlossen. Elateren stets fehlend. . . . Ricciaceae.

b) Vegetationskörper dichotomisch, stets mit Lufthöhlen und stets mit Spaltöffnungen. Geschlechtsorgane auf besonderen, metamorphosierten Sprossen zu Ständen vereinigt. Sporogon gestielt, bei der Reife unregelmäßig oder 4—8klappig aufspringend. Elateren stets vorhanden . . . . Marchantiaceae.

2. Jungermanniaceae. Pflanze meist mit fadenförmigem, bilateralem Stengel, 2—3reihig beblättert, selten einen echten Thallus oder thallusähnlichen Stamm bildend. Blätter der beiden oberen Zeilen größer und anders gestaltet als die der unteren (Amphigastrien), welche öfter auch fehlen. Kapseln langgestielt, einzeln, echt oder unecht terminal, meist kugelig, regelmäßig 4klappig, selten unregelmäßig zerreißend. Elateren vorhanden.

a) Vegetationskörper ein einfacher oder vielfach verzweigter, thallusähnlicher, unbeblätterter oder an den Seitenwänden in blattartige Gebilde übergehender Stamm . . . . Jungermanniaceae anacrogynae vel J. frondosae et J. subfrondosae.

b) Vegetationskörper ein zylindrisches, 2- oder 3reihig beblättertes Stämmchen. Blätter schräg oder vertikal zur Stengelebene angeheftet . . Jungermanniaceae acrogynae vel J. foliosae.

3. Anthocerotaceae. Pflanze vom Mittelpunkt aus sich unregelmäßig verzweigend, thallös, ohne Blattspuren und Mittelrippen. Geschlechtsorgane im Innern des Thallus gebildet. Haube und Kelch fehlend. Kapsel gestielt, schotenförmig, zweiklappig, mit Columella und Elateren. Sporen tetraëdrisch.

II. Gruppe. Musci frondosi, Laubmoose. Pflanzen mit ansehnlichem, zuweilen ausdauerndem, konfervenartigem Vorkeim. Stengel stets beblättert. Blätter allseitig gleich, fast stets mit Mittelnerv. Archegonium von dem sich streckenden Sporogon meist an der Basis durchsprengt und als Haube (Calyptra) mit emporgehoben. Seta gewöhnlich kräftig. Kapsel meist mit ringsumschnittenem Deckel sich öffnend, seltener mit seitlichen Längsrissen oder gar nicht aufspringend. Columella vorhanden. Elateren fehlend.

1. Sphagnaceae, Torfmoose. Stengel aus Mark-, Holz- und Rindenschicht gebildet. Blätter rippenlos, mit zweierlei Zellen: engen mit Chlorophyll und weiten ohne solches, aber mit ring- oder schraubenförmigen Verdickungen und runden Löchern in der Membran. Pseudopodium und Columella wie bei Andreaeceae. Kapsel mit Deckel geöffnet, ohne Peristom. Sporen eingestaltig. Einzige Gattung Sphagnum mit zirka 250 über die ganze Erde verbreiteten Arten.

2. Andreaeaceae. Kleine, rasenbildende, braune oder schwärzliche, auf Felsen wachsende Moose. Stengel dichotom, starr, zerbrechlich, dicht beblättert. Kapsel mit 4, selten 6, an der Spitze und der Basis verbundenen Klappen sich öffnend, mit Pseudopodium, d. h. einem aus dem Stengel, nicht dem Sporogon, erzeugten Stiel. Columella nicht den Scheitel der Kapsel erreichend. Einzige Gattung Andreaea mit etwa 110 Arten.

3. Bryales. Kapsel meist mit Seta und mit vollständiger Columella, am häufigsten durch einen ringsumschriebenen Deckel sich öffnend und meist mit Peristom. Haube früh von der Vaginula rings abgesprengt und von der Frucht emporgehoben. Hierher das Gros der Moose, zirka 14.000 Arten.

a) Acrocarpae. Gipfelfrüchtler. Früchte meist gipfelständig, seltener durch nachträgliche Sproßbildung pseudolateral.

b) Pleurocarpae, Seitenfrüchtler. Früchte seitenständig.

Die Laubmoose sind über die ganze Erde verbreitet, treten jedoch mehr in den kälteren und gemäßigten Zonen als in den wärmeren und mehr in den Gebirgsregionen als in der Ebene auf. Sie reichen bis in die Polarländer und in den Gebirgen weit über die Baumgrenze bis in die Schneeregion der Alpen. Sie sind wie die Flechten die Pioniere der Vegetation, indem sie in den Polargegenden und den eisigen Gebieten der Gebirge die erste Humusschicht bereiten und so den ersten Anhalt für andere Gewächse bieten.

Literatur: *a)* Hepaticae. C. DUMORTIER, Hepaticae Europeae. Brux. 1875. — T. P. ECKART, Synopsis Jungermanniarum in Germania vicinisque terris cogn., Fig. 116, microsc. analyt. illustr. Coburgii 1832. — GOTTSCHE, LINDENBERG et NEES AB ESENBECK, Synopsis Hepaticarum. Hamburg 1847. — J. JACK, Die Lebermoose Badens. Freiburg 1870. — C. LIMPRICHT, Die Lebermoose Schlesiens in Bd. I von COHN, Kryptogamenflora von Schlesien. Breslau 1875—1878. — J. B. LINDENBERG, Synopsis Hepaticarum Europaearum. Bonnae 1829. — NEES v. ESENBECK, Naturgeschichte der europäischen Lebermoose. Berlin 1834—1838. — F. STEPHANI, Deutschlands Jungermannien in Abbildungen nach der Natur, nebst Text. Landshut 1879. — P. SYDOW, Die Lebermoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Berlin 1882. — V. SCHIFFNER in ENGLER u. PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien. Leipzig 1893. — *b)* Musci frondosi. S. E. BRIDEL, Bryologia universa. Lipsiae 1826—1827. — BRUCH, SCHIMPER et GÜMBEL, Bryologia Europaea. Stuttgart 1838—1856. — E. HAMPE, Das Moosbild. Wien 1871. — J. HEDWIG, Species Muscorum frondosorum. Lipsiae 1801—1842. — C. LIMPRICHT, Die Laubmoose Schlesiens. Breslau 1875. — J. MILDE, Bryologia Silesiaca. Leipzig 1869. — C. MÜLLER, Synopsis Muscorum frondosorum. Berlin 1849—1851. — Derselbe, Deutschlands Moose. Halle 1853. — L. RABENHORST, Kryptogamenflora. Ed. II, Bd. IV. Die Laubmoose. Bearbeitet von LIMPRICHT. Leipzig 1885 ff. — W. P. SCHIMPER, Synopsis Muscorum Europaeorum. Stuttgart 1876, Ed. II. — P. SYDOW, Die Moose Deutschlands. Berlin 1881. — C. WARNSTORF, Die europäischen Torfmoose. Berlin 1881. — P. G. LORENTZ, Grundlinien zu einer vergleichenden Anatomie der Laubmoose. — V. F. BROTHERUS in ENGLER und PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien. Leipzig 1901. — CARL MÜLLER, Genera Muscorum frondosorum. Leipzig 1901. — GEORG ROTH, Die europäischen Laubmoose. Leipzig 1903. SYDOW.

Muscidae, Familie der zweiflügeligen Insekten mit zirka 1000 Gattungen und über 10.000 Arten, über der ganzen Erde verbreitet — S. Fliegen, Bd. V, pag. 389.

v. DALLA TORRE.

Musculose, von französischer Seite zur Bekämpfung der Tuberkulose empfohlen, ist roher Muskelsaft. ZERNIK.

Musculus' Reagenz auf Harnstoff s. Fermentpapier, Bd. V, pag. 220.

KOCHS.

Muscus Acaciae oder Muscus arboreus, weißes Lungenmoos, ist die Strauchflechte Evernia Prunastri ACH.

Muscus clavatus s. terrestris ist Herba Lycopodii.

Musena, Massena, Basena, Besena, Abusenna. Die Rinde stammt von Albizzia anthelmintica A. BROGN. (Mimoseae), die in Abyssinien und Kordofan heimisch ist. Sie bildet 6—8 *mm* dicke, flache oder rinnenförmige Stücke, die mit dünnem, schwärzlichgrauem, fein quer- und längsrissigem Periderm bedeckt sind, Innenfläche gelb. Die primäre Rinde ist im Bruch grobkörnig, der Bast grobsplitterig. In der primären Rinde umfangreiche Gruppen stark verdickter Steinzellen, die schon mit bloßem Auge sichtbar sind. Der Bast ist aus Bastfasern, Siebröhren und stärkeführendem Parenchym regelmäßig geschichtet, die Bastfasergruppen von Kammerfasern umgeben.

Geruchlos, der Geschmack ekelhaft süßlich. Enthält 5·5% Asche und einen Stoff: „Musenin", der vielleicht mit Saponin identisch ist.

Sie gilt in einer Dosis von 50—60 *g* als gutes Anthelmintikum. HARTWICH.

Mushets Spezialstahl ist Wolframstahl, ein außerordentlich zäher, leicht schmiedbarer Stahl, welcher 8—9% Wolfram und 2—3% Mangan enthält.

KOCHS.

Musin hieß früher ein aus Tamarinden bereitetes Abführmittel. Neuerdings bringt STROSCHEIN-Berlin unter demselben Namen ein „gezuckertes Fettalbuminat des Rizinusöls" in den Handel, das gleichfalls als Abführmittel dienen soll. ZERNIK.

Musivgold (unechtes Muschelgold) besteht aus Zinnsulfid, 64·84% Zinn, 35·16% Schwefel enthaltend. Zur Darstellung wird ein festes Amalgam aus 12 T. Zinn und 6 T. Quecksilber gepulvert, mit 7 T. Schwefelblumen und 6 T. Salmiak gemischt und das Gemisch schwach geglüht. Quecksilber, Quecksilberchlorid, Zinnchlorid und Salmiak verflüchtigen sich und das Zinnsulfid hinterbleibt als goldgelbe, trockene Masse: Musivgold. Es bildet goldgelbe, durchscheinende, glänzende, feine Schuppen, die sich fettig anfühlen, eine Dichte von 4·6 besitzen und sehr beständig sind. Konzentrierte Salzsäure, welche das durch Schwefelwasserstoff gefällte Zinnsulfid leicht löst, läßt das Musivgold unverändert; auch Salpetersäure wirkt kaum darauf ein. Es findet als Malerfarbe zum Bronzieren von Gipsfiguren, zu unechter Vergoldung von Papier, Pappe, Holz u. dergl. Verwendung. NOTHNAGEL.

Musivsilber wird durch Zusammenschmelzen von 2 T. Zinn, 2 T. Wismut und 1 T. Quecksilber und Pulvern der erkalteten Legierung erhalten. Es wird als „Muschelsilber“ mit Gummi, Eiweiß und Firnis angerieben zum Malen, Bedrucken, zur falschen Versilberung benutzt. NOTHNAGEL.

Musk-root, Moschuswurzel, s. Sumbul.

Muskarin, Campanulin, ist ein basischer Oxazinfarbstoff. Er wird nach dem französischen Patent Nr. 178.364 dargestellt durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf 2·7-Dioxynaphthalin. Es ist das Chlorid des Dimethylamidophenooxynaphthoxazoniums, $C_{18}H_{15}N_2O_2Cl$. Braunviolettes Pulver, in kaltem Wasser schwer, in heißem mit blauvioletter Farbe löslich. In dieser Lösung bewirkt Salzsäure einen blauvioletten Niederschlag, Natronlauge eine gelbbraune Färbung. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Muscarin mit blaugrüner Farbe, beim Verdünnen wird diese Lösung erst blau, dann violett. Färbt tanningebeizte Baumwolle blau. GANSWINDT.

Muskarin, $C_6H_{15}NO_3$ oder $HO(CH_3)_3N(CH.OH.CH_2OH)$ (?), aufzufassen als ein Oxycholin, ist das Gift des Fliegenpilzes, des Agaricus muscarius L. und wurde zuerst von SCHMIEDEBERG und KOPPE (Das Muskarin, Leipzig 1869) darin aufgefunden.

Zur Gewinnung des Muskarins werden die bei mäßiger Temperatur getrockneten und gepulverten Fliegenpilze wiederholt mit starkem Alkohol extrahiert. Nach Abdunsten des alkoholischen Extraktes wird der wässerige Auszug desselben mit ammoniakhaltigem Bleiessig ausgefällt. Aus dem Filtrat vom Bleiniederschlag entfernt man das überschüssige Blei mit Schwefelsäure und fällt sodann das Muskarin mit Kaliumquecksilberjodidlösung unter Vermeidung eines lösend wirkenden Überschusses von Jodkalium. Um die noch in Lösung zurückgehaltenen Mengen Muskarin zu gewinnen, versetzt man das Filtrat mit Barythydrat, leitet Schwefelwasserstoff bis zur Sättigung ein, fällt nach dem Filtrieren das Jod durch Bleiessig, das Blei durch Schwefelsäure, dampft die Flüssigkeit ein und versetzt von neuem mit Kaliumquecksilberjodidlösung. Die Alkaloidniederschläge werden mit Barytwasser aufgeschüttelt und Schwefelwasserstoff eingeleitet. Das Filtrat erwärmt man zur Verjagung des überschüssigen Schwefelwasserstoffes und versetzt mit Silbersulfat und Schwefelsäure bis zur schwach sauren Reaktion. Das Filtrat, welches neben Silbersulfat das Muskarin als Sulfat enthält, wird mit Barytwasser versetzt, die filtrierte Flüssigkeit im Vakuum verdunstet und der Rückstand mit absolutem Alkohol ausgezogen.

Das nach dem Abdunsten des letzteren erhaltene Muskarin bildet eine farb-, geruch- und geschmacklose, stark alkalisch reagierende, dicke Flüssigkeit, welche beim Stehen über Schwefelsäure allmählich kristallinisch erstarrt, an der Luft jedoch schnell wieder zerfließt.

Beim Erhitzen der trockenen Base für sich schmilzt sie und beginnt bei 80° sich zu bräunen, erstarrt wieder über 100°, schmilzt bei stärkerem Erhitzen noch-

mals und zersetzt sich unter Entwicklung eines schwachen, tabaksähnlichen Geruches. Wird die Base mit feuchtem Kaliumhydroxyd oder mit Bleioxyd versetzt und schwach erwärmt, so entwickelt sie Trimethylamin.

SCHMIEDEBERG [1]) isolierte später aus einem Handelspräparate des Muskarins ein Alkaloid, dessen physiologische Wirkung der des Muskarins entgegengesetzt war. KOBERTS [2]) im Fliegenpilz aufgefundenes Alkaloid „Pilzatropin" ist vielleicht damit identisch. SCHMIEDEBERG und HARNACK [3]) gelang es, aus Cholin mittels konzentrierter Salpetersäure Muskarin synthetisch darzustellen. Eine dem Muskarin isomere Verbindung, ein Isomuskarin, erhielt BODE [4]), indem er Neurinhydrochlorid mit unterchloriger Säure behandelte und das entstandene Trimethylmonochloroxyäthylammoniumchlorid mittels feuchten Silberoxyds in Trimethyldioxyäthylammoniumhydroxyd überführte. S. auch die Arbeit G. NOTHNAGELS über das Muskarin. [5])

Die physiologische Wirkung des aus Fliegenpilzen gewonnenen Muskarins sowie des auf synthetischem Wege aus Cholin erhaltenen und endlich des BODEschen Isomuskarins hat HANS MEYER [6]) vergleichend geprüft. Er konnte die Angaben BÖHMS bestätigen, daß das synthetisch dargestellte Muskarin schon in außerordentlich geringen Mengen ($^1/_{10}$—$^1/_{20}$ *mg*) beim Frosch die intramuskulären Nervenendigungen lähmt, während vom natürlichen Muskarin von einer solchen Wirkung nichts bekannt war. MEYER stellte fest, daß Pilz-, Cholinmuskarin und Isomuskarin hinsichtlich ihrer physiologischen Wirkung nicht unerheblich sich unterscheiden. Nach den Untersuchungen von ERNST HARMSEN [7]) enthalten die Fliegenpilze neben dem Muskarin noch ein zweites, zentral wirkendes „Pilztoxin". Dieses ist sehr labil, da es sowohl beim Trocknen der Pilze abnimmt, als auch gegen Wärme empfindlich ist. Eine „atropinartige" Base konnte HARMSEN in den Fliegenpilzen nicht auffinden. Nach den Versuchen des letztgenannten Forschers sind Fliegenpilz- und Muskarinvergiftung nicht identisch: die tödliche Muskarindosis für den Menschen bei Darreichung per os berechnet sich auf 0·525 *g*. Hiernach wären, wenn die Muskarinwirkung bei der Pilzvergiftung allein in Betracht käme, 4 *kg* frischer Pilze für eine tödliche Vergiftung erforderlich. Bei der Vergiftung durch frische Pilze sind die Erscheinungen andere als bei der Muskarinvergiftung, da fast stets zentrale Wirkungen (Rausch- und Krampfwirkungen) auftreten, die nach Muskarin allein auch bei Applikation großer Dosen und Ausschaltung der peripheren Wirkungen mittels Atropin nicht bemerkbar sind. Eine Muskarinvergiftung läßt sich durch Atropin schnell aufheben, eine Fliegenpilzvergiftung aber nicht.

Literatur: [1]) Arch. f. exper. Pathol. und Pharm., XIX, pag. 60 ff. — [2]) St. Petersburger med. Wochenschr., Nr. 51, 1891. — [3]) Arch. f. exper. Pathol. und Pharm., VI, pag. 104. — [4]) Inaug.-Dissert., Marburg 1889. — [5]) Arch. Pharm., 232, 289 (1894). — [6]) Annal. Chem., 267, 253. — [7]) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmak., 50, 361 (1903). TH.

Muskatblüte s. Macis. — **Muskatbutter** s. Oleum Nucistae.

Muskatkampfer = Myristicin (s. d.). ZERNIK.

Muskatnuß ist der Samenkern verschiedener Myristica-Arten (s. d.). Fälschlich werden die Früchte anderer Bäume Muskatnüsse genannt; so stammt die

Kalabassen-M. (Westafrika) von Monodora Myristica DUN. (Anonaceae);

Brasilianische M. von Cryptocarya moschata NEES et MART. (Lauraceae);

Peruanische M. von Laurelia sempervirens TUL. (Monimiaceae);

Madagassische M. oder Nelkennuß von Ravensara aromatica GMEL. (Lauraceae);

Australische oder Pflaumenmuskatnuß von Atherosperma moschatum LAB. (Monimiaceae);

Kamara- oder Akawai-M. (Guyana) von Acrodiclidium Camara SCHOMB. (Lauraceae);

Kalifornische M. von Torreya californica CORR. (Taxaceae);

Florida-M. von Torreya taxifolia ARN. (Taxaceae). M.

Muskatnußöl s. Oleum Myristicae aethereum. ZERNIK.

Muskau, in Preußen, besitzt drei kalte Quellen. Die Badequelle enthält NaCl 0·444, SO_4Ca 2·17, SO_4Fe 0·783; die Trink- oder Hermannsquelle von denselben Salzen 0·056, 0·460 und 0·198; die neue Schwefelquelle H_2S 0·061 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·095 in 1000 T. PASCHKIS.

Muskauer Blutreinigungspillen von Apotheker MAAS bestehen nach der Vierteljahresschrift für Chem. der Nahrungs- und Genußmittel, V, 376 aus Aloë, Sennesblätterpulver, wahrscheinlich Enzian, Stärkemehl und einem Bindemittel. KOCHS.

Muskel s. Histologie.

Muskelfibrin, Muskelfaserstoff, ältere Benennung für das durch höhere Temperatur bei Gegenwart von Salz geronnene Muskeleiweiß (Myogen). ZERNIK.

Muskelgifte sind Stoffe, welche eine Alteration in der Muskelfunktion, erfolge sie auch vom Nerven aus, erkennen lassen. Solche sind: Solanin, Strychnin, Muscarin, Curarin, Nicotin, Physostigmin u. a. m. PASCHKIS.

Muskelkrankheiten. Die Muskeln erkranken häufig sekundär im Gefolge anderweitiger Organerkrankungen. So sind mit Lähmungen, mitunter auch mit Gelenkleiden Atrophien der Muskulatur verbunden. Degenerationen der Muskeln (z. B. fettige, wachsartige Degeneration) kommen weiterhin bei fieberhaften Infektionskrankheiten (z. B. Typhus) vor.

Von den selbständigen Erkrankungen der Muskeln kommen hauptsächlich der akute Muskelrheumatismus, die progressive Muskelatrophie und die Trichinosis (s. d.) in Betracht.

Der akute Muskelrheumatismus beschränkt sich zum Unterschiede vom Gelenkrheumatismus (s. d.) stets auf eine umschriebene Muskelgruppe, die geschwollen und schmerzhaft erscheint und außer Funktion gesetzt wird. Dadurch bekommt die betreffende Körpergegend eine steife Haltung, an der meistens bereits Laien die im Volke als Hexenschuß bekannte Krankheit erkennen.

Die progressive Muskelatrophie ist eine nur Kinder und jugendliche Individuen befallende, meist hereditäre Krankheit, welche sich durch einen schleichenden Beginn und langwierigen, aber stets ungünstigen Verlauf auszeichnet; sie führt zu systematischer Atrophie der verschiedenen Körpermuskeln. PETRY.

Muskon wird das von HEINRICH WALBAUM im Moschus aufgefundene Keton genannt, welches das riechende Prinzip des Moschus darstellt.

Bei der Destillation von 7 *kg* Tonkinmoschus wurden 88·2 *g* rohes ätherisches Öl erhalten, aus welchem sich bei 145—147° und 3—4 *mm* Druck das neue Keton als dickes, farbloses Öl herausfraktionieren ließ.

Die physikalischen Konstanten des der Formel $C_{16}H_{30}O$ entsprechenden Ketons sind die folgenden: Siedep. 142—143° bei 2 *mm* Druck; 327—330° bei 752 *mm* Druck. Bei der Destillation unter Atmosphärendruck scheint teilweise Zersetzung einzutreten. Sp. Gew. bei 15° = 0·9268. n_D 25° = 1·47900; n_D 15° = 1·4844; α_D = —10° 6′. Das Muskon löst sich in Wasser nur sehr wenig, leicht hingegen in Alkohol, und zwar in jedem Verhältnis. Es hat einen kräftigen, aber höchst angenehmen, reinen Moschusgeruch, der in seiner Konzentration etwas an den Duft trockener Tannennadeln erinnert und besonders lieblich in größerer Verdünnung hervortritt, z. B. in der sehr dünnen wässerigen Lösung oder bei 0·1—0·01 T. in 100 T. 50%igem Alkohol. Das Muskon teilt mit dem Jonon die Eigenschaft, die Riechnerven schnell zu ermüden. Man ist daher immer nur kurze Zeit imstande, den Moschusgeruch des Muskons wahrzunehmen. Unter den Bestandteilen des ätherischen Moschusöles ist das Muskon der einzige Träger des eigentlichen Moschusaromas.

Mit Hydroxylamin und Semikarbazid bildet Muskon kristallisierende Verbindungen.

Literatur: H. WALBAUM, Journ. f. prakt. Chemie, 1906. Neue Folge, Bd. 73, 10. Heft. TH.

Musli ist die Wurzel von Asparagus ascendens RXB. Sie kommt aus Ostindien, bildet weiße, gewundene, 2 *cm* lange und 4 *mm* dicke, harte, elfenbeinweiße Stücke und wird als Surrogat für Salep empfohlen.

Musquah oder Bisam ist das Fell der nordamerikanischen Zibetratte. — S. Fiber.

Musol wird von S. RAHMER-Kassel als Heilmittel gegen Diabetes empfohlen. Nach einer vom Karlsruher Ortsgesundheitsrat erlassenen Warnung ist es weiter nichts als Salol. ZERNIK.

Mussaenda, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Gardenieae. Sträucher oder Stauden in den Tropen der alten Welt und auf den polynesischen Inseln. Die großen, hellgelben Blüten in lockeren, endständigen Rispen, in denen einzelne Kelchzipfel durch ihre Größe und Färbung auffallen.

M. Landia POIR., ein Baum mit großen, bis 20 *cm* langen, gestielten Blättern und angedrückten weißhaarigen Nebenblättern, gilt als die Stammpflanze der Belahé-Rinde (s. d.).

M. borbonica LAPEYRÈRE, auf Réunion „Wildorange" genannt, hat sich nach den Untersuchungen in Kew als Gaertnera vaginata, eine Loganiacee, herausgestellt. Die Samen enthalten angeblich 0·3—0·5% Coffeïn und wurden deshalb von LAPEYRÈRE als Kaffeesurrogat empfohlen. Der Strauch ist aber nicht häufig und wenig ertragsfähig, auch schmecken die gerösteten Samen keineswegs wie Kaffee (DUNSTAN, Pharm. Journ. and Trans., 1889).

M. frondosa L., von Vorderindien bis Neugranada verbreitet, findet vielfache Anwendung. Die Wurzel dient gegen Gelbsucht, der Saft der Blüten und Früchte gegen Hautkrankheiten, die Blüten als Diuretikum und äußerlich gegen Geschwüre. Auf Mauritius „Wilde Cinchona" gilt die Rinde als tonisches Mittel. Die ganze Pflanze enthält ein bitter und scharf schmeckendes Glykosid; die Rinde ist reich an Harz, die Früchte und die Kelchblätter enthalten reichlich Zucker. Nach GRESHOFF enthält die Wurzel auch Saponin.

M. glabra VAHL, in Indien bis Hongkong, wird ebenso verwendet (Bull. of Pharm., 1893).

M. arcuata POIR., in Oberguinea bis Madagaskar, ist ein Fiebermittel.

M. luteola L., in Nubien und dem Nilgebiete. Die Wurzel wird gegen Schlangenbiß benutzt.

Musseron, ein Speisepilz, s. Marasmius.

Mustangliniment gegen Rheumatismus, Frostbeulen etc., ist eine Mischung aus 100 T. Salmiakgeist, 100 T. Spiritus und 25 T. Petroleum. KOCHS.

Mustela, von LINNÉ aufgestellter Gattungsname der echten Marder. — **Radix Mustelae** nannte RUMPHIUS die Wurzel von Rauwolfia- (Ophioxylon-) Arten (s. d.), weil die Wiesel durch den Genuß der Blätter angeblich gegen Giftschlangen immun werden. WEFERS BETTINK beschreibt sie (1888) als hellrotbraun, 8—12 *cm* lang, 1—2 *cm* dick, wenig faserig, von scharf brennendem Geschmack, nicht bitter. Innerlich wird sie gegen Schlangenbiß, Cholera, Kolik, äußerlich gegen Favus gebraucht. Sie enthält 1—2% Ophioxylin (s. d.). Nach GRESSHOFF jedoch (1890) stammte die Wurzel, in welcher BETTINK Ophioxylin fand, nicht von Rauwolfia, sondern von Plumbago rosea L.

Musterole heißen amerikanische, Senföl haltende Hautreizmittel. ZERNIK.

Mut. = JOSÉ CÖLESTINO MUTIS, geb. den 6. April 1732 zu Cadix, ein Freund LINNÉs, war Professor der Botanik zu Madrid, begleitete 1750 als Leibarzt den von Madrid nach Neugranada gesandten Vizekönig, entdeckte dort die bis dahin unbekannte Chinarinde, wurde Professor der Mathematik zu Santa-Fé de Bogota, gründete daselbst ein naturwissenschaftliches Institut und einen botanischen Garten

und trat hochbejahrt noch in den geistlichen Stand. Er starb am 2. September 1808 als Kanonikus der Kathedrale in Santa-Fé. R. MÜLLER.

Mutacismus, Mutismus (mutus), ist die bei Geisteskranken vorkommende Erscheinung, daß sie nicht sprechen wollen.

Mutase (WEILER TER MEER-Uerdingen), ein aus Gemüsen und Leguminosen hergestelltes Nähr- und Kräftigungsmittel, stellt ein bräunliches, nicht unangenehm schmeckendes Pulver dar. Es soll 58% Pflanzeneiweiß und 2% Phosphorsäure enthalten. Als Einzeldosis wurde angegeben für Erwachsene 6, für Kinder 2—4 *g* in Bouillon, Milch etc. ZERNIK.

Mutationstheorie. Unter den neueren Versuchen, das Deszendenzproblem zu lösen, nimmt die von H. DE VRIES (1901) aufgestellte Mutationstheorie eine hervorragende Stelle ein. De VRIES geht von der Voraussetzung aus, „daß die Eigenschaften der Organismen aus scharf voneinander unterschiedenen Einheiten aufgebaut sind. Diese Einheiten können zu Gruppen verbunden sein, und in verwandten Arten kehren dieselben Einheiten und Gruppen wieder". Übergänge zwischen diesen Einheiten gibt es nicht. „Auf dem Gebiete der Abstammungslehre führt dieses Prinzip zu der Überzeugung, daß die Arten nicht fließend, sondern stufenweise auseinander hervorgegangen sind. Jede neue zu den älteren hinzukommende Einheit bildet eine Stufe und trennt die neue Form, als selbständige Art, scharf und völlig von der Spezies, aus der sie hervorgegangen ist. Die neue Art ist somit mit einem Male da; sie entsteht aus der früheren ohne sichtbare Vorbereitung, ohne Übergänge".

Die Mutationstheorie stützt sich hauptsächlich auf Versuche, welche H. DE VRIES mit Oenothera angestellt hat. Er erzielte aus den Samen einer Art unter sorgfältiger Vermeidung jeder Kreuzung eine ganze Reihe von verschiedenen Formen, deren Eigenschaften auf ihre Nachkommen vererbt wurden. Solche plötzlich auftretende Veränderungen nennt man Mutationen. Auf dem Wege der Mutation sind ohne Zweifel viele Rassen von Kulturpflanzen enstanden; wie groß die Rolle ist, welche die Mutation (von KORSCHINSKY „Heterogenesis" genannt) bei der Artbildung in der freien Natur spielt, bleibt erst festzustellen. FRITSCH.

Mutellina, alte Bezeichnung für die obsolete Wurzel von Ligusticum Mutellina CRTZ. (s. d.).

Mutilatio (mutilo) = Verstümmelung.

Mutisia, Gattung der Compositae. Südamerikanische Sträucher, deren Blätter meist in eine Winkelranke endigen. Die großen Blütenköpfe enthalten lippenförmige Rand- und Scheibenblüten. Die Früchte sind kahl, mit 1 Kreise federiger Pappusborsten.

M. viciaefolia CAV. wird bei Erkrankungen der Respirationsorgane, gegen Epilepsie, Hysterie und besonders gegen Herzschwäche angewendet.

Mutterbänder nennt man in der Anatomie die Befestigungsapparate des Uterus.

Mutterbalsam. Man pflegt Aqua aromatica, Spiritus matricalis oder Mixtura oleoso-balsamica zu dispensieren. GREUEL.

Mutterbandpflaster = Emplastrum fuscum oder Empl. ad rupturas. GREUEL.

Mutterblätter sind Folliculi Sennae.

Mutteressenz = Tinctura Cinnamomi oder Tinct. Valerianae aetherea. GREUEL.

Muttergeist = Spiritus matricalis. GREUEL.

Mutterharz ist Galbanum. — **Mutterharzpflaster** = Emplastrum Galbani croc. oder Empl. Lithargyri comp. GREUEL.

Mutterhohlwurz ist Rad. Aristolochiae longae.

Mutterkegel ist die Portio vaginalis uteri, d. i. der in die Scheide ragende Teil der Gebärmutter.

Mutterkörner sind Sem. Amomi.

Mutterkolikessenz, Königseer, ist nach RICHTER ein Auszug von 15 *g* Fruct. Aurantii immat., je 7·5 *g* Rhiz. Zedoariae, Rad. Serpentariae, Cort. Cinnamomi, Rad. Rhei, je 4 *g* Caryophylli, Castoreum canad., 2 *g* Crocus in 1 *l* 60%igem Weingeist. GREUEL.

Mutterkorn s. Secale cornutum.

Mutterkornöl, das fette Öl von Secale cornutum, welches bei dem Entfetten als Nebenprodukt gewonnen wird, ist ganz besonders als Haaröl empfohlen worden. Nach MJOEN (Arch. d. Pharm., 1894) hat es das sp. Gew. = 0·9254 bei 13°, Verseifungszahl = 178·4, Jodzahl = 71, HEHNERsche Zahl = 96·3, Schmp. der Fettsäuren = 39·5—42°. KOCHS.

Mutterkrampfpulver = Magnesia cum Rheo. — **Mutterkrampftropfen** = Spiritus aethereus (weiße) oder Tinctura Cinnamomi (rote). GREUEL.

Mutterkranz oder **Mutterring** s. Pessarium.

Mutterkraut ist Herba Matricariae oder Herba Melissae.

Mutterkrautkampfer = l-Kampfer. BECKSTROEM.

Mutterkümmel ist Cuminum.

Mutterkuchen s. Placenta.

Mutterlauge heißt in der Balneologie die zur Herstellung von Bädern dienende Flüssigkeit, welche beim Einkochen von Solwässern nach Auskristallisieren des größten Teiles des Kochsalzes zurückbleibt. Sie dient entweder zur Verstärkung natürlicher Solen behufs Herstellung stärkerer (3%iger) Solbäder in Badeorten, z. B. in Kreuznach, teils für sich oder in Verbindung mit Kochsalz zu künstlichen Solbädern. Die Mutterlaugen, welche in Blechkannen oder Fässern in den Handel gelangen und von denen einzelne einen sehr wichtigen Versandartikel bilden, sind dickliche, fettig anzufühlende Flüssigkeiten, welche von organischer Substanz gelblich oder gelblichbraun (Kissingen) oder selbst rotbraun gefärbt sind und infolge ihres reichen Gehaltes an festen Bestandteilen ein sehr hohes spezifisches Gewicht (1·24—1·37) besitzen. Der Gehalt an fixen Bestandteilen schwankt übrigens erheblich; am bedeutendsten ist er in der Königsborner Mutterlauge (Lixivium Regisfontanum) welche 472·86 Fixa in 1000 T. enthält; ebenso sind die Mutterlaugen von Arnstadt (Fixa 421·4) sehr reich an Salzen, ärmer die von Kissingen (364·1), Kreuznach (350·6), Münster am Stein (346·6) und Salzungen (311·9). In allen Mutterlaugen ist Kochsalz enthalten, aber in äußerst verschiedener Menge. In der Mutterlauge von Rheinfelden (Schweiz) bildet es fast den Gesamtbetrag der Fixa (310·19 von 316·86); kochsalzreich sind auch die Mutterlaugen von Hall in Württemberg (Wilhelmsglück 258·3 in 1000 T.), Friedrichshall (245·0), Ischl (231·6), Kösen (156·3); geringer ist der Chlornatriumgehalt in den Mutterlaugen von Rothenfelde (121·7), Salzungen (97·6) und Kissingen (56·0), nur unbedeutend in Königsborn (30·86) und noch unbedeutender in Kreuznach und Münster am Stein (21·15—23·68 in 1000 T.). In den kochsalzarmen Mutterlaugen wird aber das Kochsalz durch andere Chloride ersetzt, unter denen das Chlorcalcium, das in analoger Weise und vielleicht noch stärker reizend auf die Haut und Hautnerven als Chlornatrium wirkt, das wesentlichste ist. In einzelnen Mutterlaugen fehlt auch dieses und wird durch Chlormagnesium, neben welchem sich meist auch, aber in geringen Mengen Chlorkalium findet, vertreten. Die Menge der einzelnen Chloride differiert sehr. Außerordentlich reich an Chlorcalcium sind

die Mutterlaugen von Dürkheim (285·0), Kreuznach (in 1000 T. von Theodorshalle 252·8) und Münster am Stein (243·3), woran sich Arnstadt (231·5) und Königsborn (208·8) reihen; in der letztgenannten Mutterlauge findet sich außerdem noch 25·9 Chlorkalium und 179·5 Chlormagnesium (im ganzen 423·1 Chloride, exklusive Chlornatrium in 1000 T.), Kissinger und Salzunger Mutterlaugen haben kein Chlorcalcium, dagegen 250·8 respektive 172·0 Chlormagnesium. Alle Mutterlaugen enthalten auch Alkali- und Erdsulfate, die jedoch für die Wirkung ohne Bedeutung sind. In den meisten finden sich Brom- oder Jodverbindungen, stets jedoch in relativ geringen Mengen. Brom- und Jodverbindungen finden sich in den Mutterlaugen von Rothenfelde (0·096 Jodmagnesium und 12·661 Brommagnesium), Münster am Stein und Kreuznach (0·077—0·09 Jodkalium und 6·8—7·9 Bromkalium), desgleichen von Reichenhall (0·01 Jodnatrium und 6·82 Bromnatrium); reich an Bromverbindungen, gewöhnlich Brommagnesium, sind außerdem Arnstadt (3·757), Elmen (2·88), Salzungen (2·73), Kissingen (2·525), Dürkheim (2·167 Bromkalium), Königsborn (161), auch Salins in Frankreich (2·842 Bromkalium); alle übrigen enthalten unter 1·5 pro mille.

Die Menge, welche man einem Vollbade zusetzt, richtet sich wesentlich nach der Konzentration der Mutterlauge und der beabsichtigten Stärke des Bades. Von der konzentriertesten aller Mutterlaugen, der Königsborner, sind mindestens 6 *l* Mutterlauge auf 100 *l* Wasser erforderlich.

Zu unterscheiden sind übrigens die Mutterlaugen von den gradierten Solen, die, weil sie ebenfalls konzentriertere Salzlösungen darstellen, ganz nach Art der Mutterlaugen verwendet werden. In den gradierten Solen überwiegt stets das Kochsalz den anderen Salzen gegenüber. So enthält die gradierte Sole von Münster am Stein in 1000 T. 120·5 Chlornatrium, 20·2 Chlorcalcium, 1·6 Chlormagnesium und 2·4 Chlorkalium, dagegen die Mutterlauge 3·4 Chlornatrium, 332·3 Chlorcalcium, 32·4 Chlormagnesium und 17·2 Chlorkalium.

In manchen Badeorten wird aus der Mutterlauge durch Abdampfen auch Mutterlaugensalz bereitet, das an einzelnen Orten die Mutterlauge überhaupt verdrängt hat und als Handelsartikel wegen seines geringeren Umfanges leichter zu versenden ist. Es kommt auch unter verschiedenen anderen Benennungen, wie Quellsalz, Badesalz, in den Handel und bedarf geringerer Quantitäten bei Herstellung eines Solbades. So entsprechen z. B. 5 T. Königsborner Mutterlaugensalz 12 T. Königsborner Mutterlauge. Jod- und bromhaltige Mutterlaugensalze sind unter anderem das Jodquellsalz von Hall in Oberösterreich, welches vorwaltend aus Chlornatrium besteht und in 1000 T. 14·3 Chlorcalcium, 2·6 Jodmagnesium und 1·414 Brommagnesium enthält, das Wittekinder Badesalz (mit 239·7 Chlorcalcium, 0·454 Jodaluminium und 14·755 Bromiden in 1000 T.), das Kreuznacher Mutterlaugensalz (mit 233·0‰ Chlorcalcium, 6·89‰ Brommagnesium und 0·006‰ Jodmagnesium) u. a. m.

Als künstliches Mutterlaugensalz (Muria jodobromata) hat Hager eine Mischung von 150 Seesalz, 20 Chlorkalium, 300 kristallinischem Chlorcalcium, 25 Chlormagnesium, 1 Chlorlithium, 0·5 Jodkalium und 10 Bromkalium empfohlen. Sobald es sich darum handelt, ein einfaches Solbad herzustellen, genügen einfaches Küchensalz und Chlorcalciumlösung völlig. Das zum billigen Ersatze der Mutterlaugen und Mutterlaugensalze empfohlene Staßfurter Abraumsalz entspricht, weil vorwaltend aus Kalisalzen bestehend, den natürlichen Laugen weit weniger.

In der Chemie bezeichnet man als Mutterlauge alle die Flüssigkeiten, aus denen durch Auskristallisierenlassen der größte Teil der kristallisierbaren Salze entfernt ist. — S. auch Bad, Bd. IV, pag. 475. († Th. Husemann) J. Moeller.

Mutterlorbeeren sind Baccae Lauri.

Muttermal (naevus) ist eine angeborene Pigmenthäufung oder Erweiterung des Kapillargefäßnetzes an umschriebenen Stellen der Haut, oft verbunden mit lokalen Wucherungen des Gewebes. Man unterscheidet unter den durch ihre dunkle

(braune bis schwarze) Färbung charakterisierten Pigmentmälern die flachen Naevi spili, die warzigen Naevi verrucosi, die geschwulstartigen, mitunter gestielten Naevi mollusciformes s. lipomatodes, die behaarten Naevi pilosi. Sie bilden sich sehr selten spontan zurück, haben im Gegenteil die Neigung, zu wachsen.

Unter den an ihrer roten, auf Druck schwindenden Farbe leicht kenntlichen Gefäßmälern (Telangiektasien) unterscheidet man zwei Hauptformen: den einfachen, über die Hautfläche nicht hervorragenden Naevus vascularis simplex s. flammeus und den mit Hautwucherung kombinierten Naevus vascularis s. tuberosus, welcher von der Gefäßgeschwulst (Angioma) sich wesentlich nur dadurch unterscheidet, daß die letztere nicht angeboren ist.

Ihre radikale Entfernung ist nur auf chirurgischem Wege möglich und begreiflicherweise nur in dem Falle rätlich, wenn die räumliche Ausdehnung und die Menge derselben nicht allzu groß ist. Die Beseitigung der flachen Gefäßmäler gelingt mittels der Elektrolyse. PASCHKIS.

Muttermalpflaster, CUMMINGS: 10 *g* Tartarus stibiatus, 90 *g* Emplastrum Galbani crocatum. GREUEL.

Muttermund ist die Mündung des Uterus einerseits gegen die Scheide zu (Orificium externum), anderseits gegen die Uterushöhle zu (Orificium internum).

Mutternelken sind Anthophylli.

Mutterpflaster = Emplastrum fuscum camphor. (schwarzes) oder Empl. Lithargyri molle (weißes, Empl. Matris album). GREUEL.

Mutterrauch = Species fumales.

Muttersalbe wie Mutterpflaster. GREUEL.

Mutterspiegel s. Speculum.

Mutterspiritus = Spiritus matricalis. GREUEL.

Muttertee ist Herba Melissae, auch Spec. St. Germain. GREUEL.

Muttertropfen = Spiritus aethereus (weiße) oder Tinctura Cinnamomi (rote). GREUEL.

Mutterwasser = Aqua aromatica. GREUEL.

Mutterweh = Hysterie (s. d.).

Mutterwurz ist Radix Mei.

Mutterzäpfchen s. Suppositorien.

Mutterzellen heißen die Zellen, aus deren Leibe, auf welche Art immer, junge Zellen, sogenannte „Tochterzellen", hervorgehen. — S. Zellteilung.

Mutterzimt sind Flores Cassiae, auch die Malabathrum-Rinde (s. d.).

Muthmanns Flüssigkeit s. Acetylentetrabromid, Bd. I, pag. 87. KOCHS.

Mutualismus nennt man in der Tierbiologie die Erscheinung, bei welcher gewisse Tierarten sich zu gegenseitiger Dienstleistung verbinden, so daß aus dieser Assoziation beide Teile Nutzen ziehen, im Gegensatze zum Kommensalismus, bei welchem dieser nur einseitig, nämlich dem Kommensalen allein zufällt. Selbstverständlich ist die Grenze des Mutualismus gegen den Kommensalismus verwischt, ja fast willkürlich gezogen, da man vielfach die Wechselbeziehungen nicht absolut sicher kennt. W. SCHWARZE (1902) will daher, daß man mit dem Ausdrucke „Mutualismus" nur vorübergehende Beziehungen bezeichnen möge, z. B. das Verhältnis eines Insektes zu einer Honig führenden Blume, die bald dieser, bald jener Pflanzenart angehört. v. DALLA TORRE.

Myagrum, Gattung der Cruciferae, Gruppe Sisymbriinae; charakterisiert durch birnförmige, flügellose Schließfrüchte mit hohler Auftreibung der Klappe.
Semen Myagri stammen von Camelina sativa CRTZ. (s. d.).

Myalgia, Myotalgia oder Myopathia (μῦς Maus, Muskel) = Muskelschmerz.

Myall wood ist das wohlriechende Veilchenholz von Acacia homalophylla CUNN.

Myasthenie ist Muskelschwäche.

Mycelium. Der aus Hyphen bestehende Thallus der Pilze gliedert sich in den meisten Fällen morphologisch in zwei Organe, welche auch durch ihre physiologischen Funktionen bestimmt unterschieden sind, nämlich in das Mycelium und die Fruchtträger. Das Mycelium besteht aus Hyphen (s. d.), die auf oder in dem Substrate, das der Pilz bewohnt, hinkriechen, aus ihm Nahrung aufnehmen und den Pilz befestigen. Es ist also das Mycel physiologisch dem Wurzelsystem höherer Pflanzen vergleichbar.

Aus dem Mycelium der Pilze allein läßt sich nur in den seltensten Fällen auf Gattung oder Spezies schließen.

Man kann freifädiges oder flockiges Mycelium unterscheiden.

Bei den auf lebenden Pflanzenteilen parasitierenden Pilzen ist das Mycel dazu bestimmt, aus den Säften der befallenen Pflanze (Nährpflanze, Wirt) die Nahrung aufzusaugen. Es entwickeln sich an dem Mycel besondere Organe, die in das Innere der Zellen der Nährpflanze eindringen und teils als Haft-, teils als Ernährungsorgane dienen. Sie werden Haustorien genannt. Das Mycel selbst wächst entweder auf der Oberfläche oder in den Interzellularräumen des befallenen Pflanzenteiles.

Die insektenbewohnenden Pilze entwickeln ihr Mycel in der Leibeshöhle dieser Tiere. Die Mycelhyphen verdrängen die Organe und zehren sie auf.

Bei den durch Schmarotzerpilze hervorgerufenen Erkrankungen der menschlichen Haut wuchern die Mycelfäden zwischen den Epidermiszellen der erkrankten Hautteile. Andere Parasiten rufen Krankheiten der Haare hervor; hier siedelt sich das Mycel im Haarkanal oder im Haarbalg, oder auch auf der Oberfläche des Haares an. Auch in Knochen und Zähnen finden sich Mycelien pilzlicher Parasiten. Die Hyphen durchbohren diese Teile unter Auflösung ihrer Substanz.

Nicht immer ist das Mycelium ein lockeres Hyphengeflecht; es gibt besondere Mycelformen, welche teils normale, teils abnorme Bildungen sind. An feuchten, dunklen Orten, welche der normalen Entwicklung des Pilzes, besonders der Fruktifikation ungünstig sind, wo aber reichliche Feuchtigkeit die Entwicklung der vegetativen Teile begünstigt, findet man oft hautartige, dichte, oft filzähnliche Massen. Dieselben wurden früher als besondere Spezies beschrieben (Rhacodium, Xylostroma); sie stellen aber nichts anderes dar als sterile Mycelformen verschiedener Pilze. Auf Flüssigkeiten vegetierende Schimmelpilze entwickeln ebenfalls dicke, hautartige Mycelmassen, während sie unter normalen Verhältnissen ein einfach fädiges, lockeres Mycel zeigen.

Größere Pilze, Hymenomyceten und Gasteromyceten, bilden oft dicke, faserige, aus zahlreichen, in verschiedener Weise verbundenen Hyphen bestehende Mycelstränge. Diese sind meist reich verzweigt und ähneln daher den Wurzeln höherer Gewächse. Unter Umständen können sie auch hautartige oder netzförmige Massen bilden. Solche Mycelformen werden im Boden der Wälder, in Kellern, Bergwerken etc. gefunden. Die alten Gattungen Anthina, Byssus, Himantia, Hypha, Ozonium etc. weisen nur solche sterile Mycelstränge auf. Zu welchen Pilzen diese gehören, läßt sich in vielen Fällen nicht feststellen.

Eine besonders interessante Form solcher Mycelstränge sind jene Bildungen, welche wegen ihrer Ähnlichkeit mit echten Wurzeln den Namen Rhizomorpha

führen. Man findet sie in Gestalt schwarzer oder dunkelbrauner, glänzender, brüchig-zäher Bänder oder Stränge an alten Baumstämmen und Wurzeln, namentlich unter loser Rinde, in Brunnenröhren oder auch in Felsspalten, im lockeren Waldboden, in Bergwerken etc.

Diese Rhizomorphen bestehen meist aus einer schwarzbraunen, spröden, außen glatten, pseudoparenchymatischen Rinde und einem weißen, zähen, aus zahlreichen, verfilzten, longitudinal verlaufenden Hyphen bestehenden Mark. Sie gehören Hymenomyceten, die meisten wohl Armillaria (Agaricus) mellea an.

Viele Pilze sind an ihren natürlichen Standorten oft Einflüssen ausgesetzt, welche ihr Leben vernichten würden. In diesen Fällen tritt nun eine eigentümliche Umbildung des Mycels ein, die als Schutz gegen die Vernichtung dient. Oft bleibt das Mycel allein leben, während alle anderen Teile des Pilzes absterben. Solche im Substrat perennierende Mycelien finden sich bei manchen Uredineen. Das Mycel überdauert in den perennierenden Teilen der Nährpflanze den Winter, um im Frühjahre schließlich wieder neue Fruktifikationsorgane zu erzeugen (Gymnosporangium).

In anderen Fällen aber bildet das Mycel sogenannte Dauermycelien, die ähnlich wie Rhizomorpha früher für selbständige Pilze gehalten und in der Gattung Sclerotium beschrieben wurden. Diese Dauermycelien werden auch heute noch als Sklerotien bezeichnet, knöllchenförmige Körper von verschiedener Gestalt, welche imstande sind, längere Zeit im Dauerzustand zu verharren, namentlich Austrocknung zu ertragen, um später bei günstigen Vegetationsbedingungen sich weiter zu entwickeln. Das bekannteste Sklerotium ist das Mutterkorn. Auch manche Pezizen und Hymenomyceten entwickeln Sklerotien. Sie sind gewissermaßen den Knollen phanerogamer Pflanzen vergleichbar. SYDOW.

Mycethismus (μύκης Pilz) s. Pilzvergiftung.

Mycin wurde von TSCHIRCH der Körper genannt, welcher die Zellmembran der Pilzhyphen (wie Holz- und Korkstoff andere Zellmembranen) inkrustiert und aus ihr durch anhaltende Behandlung mit verdünntem Kali extrahiert werden kann.

Mycoderma aceti, Essigmutter, s. Saccharomyces. SYDOW.

Mycodermin, Mycodermine, durch kalten Luftstrom getrocknete Bierhefe, ist ein gelbliches Pulver von schwachem Hefengeschmack. Vor anderen Hefepräparaten (s. d., Bd. VI, pag. 269) soll es den Vorzug haben, daß die Hefezellen unverändert, daher von größter Wirksamkeit sind. Mycodermin wird kaffee- oder eßlöffelweise 3mal täglich vor den Mahlzeiten genommen.

Mycoideaceae, kleine Algenfamilie der Confervales, deren Arten teils epiphytisch (Phycopeltis auf Tannen-, Epheu- und Brombeerblättern), teils endophytisch zwischen Cuticula und Epidermis (Mycoidea parasitica CUNNINGH. auf Blättern von Treibhauspflanzen) leben. Die Blätter werden durch den Parasitismus dieser Alge durchlöchert. SYDOW.

Mydalein, Mydin und Mydatoxin s. Ptomaïne.

Mydriatika heißen Arzneimittel, welche bei lokaler Anwendung auf das Auge Pupillenerweiterung bedingen. Der Name kommt von μυδρίασις, unter welcher Bezeichnung GALEN und PAULUS V. AEGINA eine besonders durch Erweiterung der Pupille charakterisierte Augenaffektion beschrieben. Die Erweiterung der Pupille ist mit Akkommodationslähmung (Fernsehen) verbunden.

Das hauptsächlichste Mydriaticum ist das Atropin, doch wirken auch andere natürliche und künstliche Basen, die (wie Atropin) aus Tropin und einem Säurerest bestehen, mydriatisch. Von sonstigen Pflanzenbasen sind Gelsemin, Cocain, Jaborin, Solanin, eine Base des Fliegenpilzes und Ephedrin mydriatisch wirksam, doch sind sie praktisch nicht verwendbar, teils weil ihre mydriatische

Wirkung zu schwach, teils weil dieselbe mit anderen unliebsamen Wirkungen verbunden ist.

Man benutzt die Mydriatika teils zu diagnostischen, teils zu kurativen Zwecken in der Augenheilkunde. Die Wirkung tritt oft auch bei innerlichem Gebrauche atropin- oder skopolaminhaltiger Medikamente und bei Vergiftungen ein und bietet ein für die Diagnose wichtiges Symptom. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Mydrin (MERCK) ist ein Gemisch aus Ephedrin. hydrochlor. und Homatropin. hydrochlor., das zur Erzeugung kurzer Mydriasis, z. B. für diagnostische Zwecke, Anwendung finden soll. 2—3 Tropfen der 10⁰/₀igen Lösung erzeugen eine Mydriasis von etwa einstündiger Dauer.

Sehr vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Mydrol, Jodmethylphenylpyrazolon. Über Darstellung und Zusammensetzung ist näheres nicht bekannt; es bildet ein in Wasser leicht lösliches Pulver vom Schmp. 178—179° und wurde in 5—10⁰/₀iger Lösung als Mydriatikum an Stelle des Atropins empfohlen.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Myelen (Dr. SCHULTZE-Herdecke) ist ein aus Rindermark hergestelltes rötliches Extrakt von Sirupkonsistenz. Es soll in Dosen von 3mal täglich 1 Teelöffel in Wein als Lebertranersatz Anwendung finden bei Skrofulose, Rachitis, Chlorose etc. ZERNIK.

Myelin (von μυελός Rückenmark) wurde von VIRCHOW eine Substanz genannt, welche er identisch mit dem Nervenmark hielt, welche jedoch außer in den Nerven in vielen anderen normalen und pathologischen Geweben vorkommen sollte. Derzeit ist die Bezeichnung von Myelin für eine chemische Substanz vollständig aufgegeben und nur die Bezeichnungen Myelintröpfchen, Myelinformen erinnern an das frühere Myelin. Aus der Schnittfläche von Nerven quellen nämlich bei Zusatz von Wasser und bei gelindem Druck auf das Deckglas aus dem Nerveninhalt unregelmäßig geformte, stark lichtbrechende Gebilde (Myelinkugeln) hervor, deren Entstehung auf eine durch Wasser hervorgerufene Quellung der betreffenden Substanz zurückzuführen ist. Man kann solche Myelinformen aus verschiedenartigem Materiale, das sich auch bei der Zersetzung der Markscheide bildet: unreinem Protagon, Lecithin, unreinem Cholesterin z. B. erhalten. Sie sind löslich in heißem Alkohol, in Äther, Chloroform; in starken Alkalien quellen sie auf, in Salzen und starken Säuren schrumpfen sie ein, von konzentrierter Schwefelsäure werden sie rot bis violett gefärbt. ZEYNEK.

Myelitis (μυελός Mark) ist die Entzündung der grauen oder weißen Substanz des Rückenmarkes, die sich durch motorische und sensible Lähmungen bemerkbar macht. Nicht selten endet die Krankheit in Genesung. PASCHKIS.

Myelocene, ein aus dem Marke langer Röhrenknochen bereitetes Organpräparat (s. d.), wird gegen Hautkrankheit empfohlen.

Myelogen wird dargestellt durch Extraktion des Markes gesunder Knochen mittels Äther. Von den dabei erhaltenen Fetten sollen nur die bei 21—26° schmelzenden Anteile Verwendung finden. Bei Ohrenleiden sind 10 Tropfen des erwärmten Öles ins Ohr zu träufeln. ZERNIK.

Myelomalacie (μυελός Mark und μαλακός weich) ist eine der Gehirnerweichung analoge Erkrankung des Rückenmarkes. PASCHKIS.

Myeloplaxen (πλάξ Kuchen) wurden in der tierischen Histologie die Riesenzellen genannt.

Mygale, Gattung der echten Spinnen, Familie Theraphosidae; die wenigen Arten bewohnen Südamerika.

M. avicularia (L.) LATR. (Avicularia vesticaria DEG.), Vogel- oder Würgspinne, soll selbst kleine Vögel überwältigen. Nach sicheren Beobachtungen frißt sie nur Spinnen, Asseln und ähnliches. Es ist eine Fabel, daß sie das Gift ausspritzt; ihr Biß ist nach LANGDORF schmerzhaft, doch weder gefährlich noch tödlich; auch die leicht abfallenden Haare erzeugen schmerzhaftes Jucken und Stechen.

M. icterica KOCH, „Abu Schabat", wird in Ägypten sehr gefürchtet. Andere Arten, wie der „Araña picacaballo" (Pferdebeißer) greift angeblich Pflanzenfresser (Rinder, Pferde), den Menschen nur gereizt an. Vögel werden von diesen Spinnen nur im Gefangenleben getötet. — S. auch Giftspinnen. v. DALLA TORRE.

Myginda, Gattung der Celastraceae, Gruppe Cassinioideae;

M. Rhacoma SWARTZ, M. Uragoga JACQ., M. betifolia SW. und M. pallens SMITH, in Nord- und Zentralamerika und Westindien, Blatt und Wurzel wirken diuretisch. v. DALLA TORRE.

Myiasis nennt man die durch Ansiedlung von Dipteren im Magendarmkanal entstehende höchst seltene Erkrankung. Die mit Speisen verschluckten Larven oder Eier von verschiedenen Fliegenarten (Sarcophaga u. a.) kommen im Darmkanal zur weiteren Entwicklung und zur Vermehrung durch Produktion neuer Larven. Sie rufen Darmgeschwüre hervor, welche zur Stenosenbildung Veranlassung geben können.

Klinisch verläuft die Myiasis unter Erscheinungen einer akuten oder chronischen Magendarmerkrankung, die ganz besonders durch Abgang von Blut und durch aashaft stinkende Stühle sowie durch schubweise auftretenden Abgang zahlloser Maden charakterisiert ist. Durch Entkräftung des Patienten infolge der begleitenden Anämie, aber auch durch lokale Folgeerscheinungen der Geschwüre kann die Erkrankung zum Tode führen. PETRY.

Mykocecidien heißen im allgemeinen die durch Pilze hervorgerufenen Gallen (s. d.).

Fig. 31.



Frankia Alni WOR.; Wurzelknöllchen der Erle. (Nach v. TUBEUF.)

Mykodomatien, Pilzkammern, werden die an den Wurzeln mancher Pflanzen auftretenden, eigenartigen, den Gallen vergleichbaren Gebilde genannt. Dahin gehören die Mykodomatien (auch Wurzelknöllchen genannt) der Leguminosen, der Alnusarten, der Elaeagnaceen und Myricaceen. An den Wurzeln der Erlenarten bilden sie Knollen bis zu Kinderkopfgröße und bestehen aus korallenähnlichen, stark verzweigten, kurzen und dicht beisammen stehenden Wurzelästchen, welche an ihrer Spitze weiter wachsen und sich wieder verzweigen.

An feucht gelegenen Wurzeln und wo reicher Humusgehalt des Bodens vorhanden ist, treten diese Gebilde in größter Entwicklung auf. Jeder einzelne Ast läßt einen zentralen Gefäßstrang

erkennen, umgeben von dicker, parenchymatischer Rinde. In letzterer treten neben kleineren pilzfreien Zellen größere Zellen auf, die die im Protoplasma eingeschlossenen und die Zelle fast ganz ausfüllenden Pilzkörper enthalten. Der Pilz selbst stellt ein traubenförmiges Gebilde dar, dessen Peripherie dicht mit blasenförmigen Zellen besetzt ist, die später im Innern in kleinere sporenartige Körper zerfallen. Das sehr dünnfädige Pilzmycel wächst mit der Wurzel weiter. BRUNCHORST hielt die Blasen für Sporangien, die Inhaltskörperchen für Sporen. FRANK hielt letztere anfänglich für Eiweißablagerungen der Pflanze, überzeugte sich aber später, veranlaßt durch die H. MÖLLERsche Behandlung der Schnitte durch Chloralhydrat, von ihrer Pilznatur. Die blasenförmigen Zellen sind anfänglich mit einer stärker lichtbrechenden Masse, welche sehr stark auf Eiweiß reagiert, erfüllt. In älteren Teilen der Wurzelanschwellungen findet man aber nur einen nicht mehr tinktionsfähigen, also allen Eiweißes beraubten, zusammengeschrumpften, in seiner Struktur ganz undeutlich gewordenen Körper. Es dürfte hier also ein eigenartiger Fall einer Symbiose zwischen Wirt und Pilz vorliegen.

Welche Pilze diese Mycodomatien erzeugen, steht noch nicht fest; vielleicht besitzen sie außerhalb des Wirtes andere Entwicklungsstadien. Vorläufig sind die Mykodomatien der Erlen als Frankia Alni (WOR.) P. MAGN. (s. Fig. 31) und an Myrica Gale als Fr. Brunchorstii H. MÖLL. beschrieben worden. SYDOW.

Mykoproteïn. Nach NENCKI besteht die Eiweißsubstanz der Fäulnispilze aus Mykoproteïn, einem von den übrigen bekannten Proteïnstoffen verschiedenen Körper.

Mykorrhiza. Gewisse phanerogamische Gewächse sind in ihrem Wurzelsysteme regelmäßig mit Pilzen vergesellschaftet. Diese Tatsache war lange bekannt; aber erst durch FRANKs Arbeiten wurde die Bedeutung dieses eigentümlichen Zusammenlebens festgestellt. In allen diesen Fällen dient der Pilz zur Ernährung seines Wirtes, während sonst der Pilz seinem Wirte die Nahrung entzieht. In biologischer Hinsicht lassen sich 2 Formen dieses Zusammenlebens, der Symbiose, unterscheiden.

Einmal treten die Pilzmycelien auf der Oberfläche der Wurzeln des Wirtes auf und führen diesen organische Nahrung aus der umgebenden Humusschicht zu; sie sind also gewissermaßen als Zwischenträger anzusehen, die sich zunächst selber aus dem Humus und dann von ihren Nahrungsstoffen den Wirt ernähren; ektotrophe Mykorrhizen.

Im anderen Falle aber entwickeln sich diese Pilze im Protoplasma der Wirtszellen, ernähren sich vielleicht anfänglich von ihnen, sterben aber schließlich ab, nachdem ihre Eiweißbetandteile von der Wirtszelle aufgesogen, verzehrt worden sind, in ähnlicher Weise, wie die fleischfressenden Pflanzen die Insekten verzehren; endotrophe Mykorrhizen. FRANK nennt die die Pilze beherbergenden Wurzelteile treffend „Pilzfallen“ und die Gewächse selbst „pilzverdauende Pflanzen“. Beide vereinigte Symbionten — Pilz und Wurzel des Wirtes — stellen die „Mykorrhiza“, „Pilzwurzel“, dar.

Die nähere Kenntnis dieser Mykorrhizen ist von hohem ökonomischen Interesse, besonders für Gärtner, Land- und Forstwirte. Vor der Entdeckung der Wurzelsymbiose vermochte man viele Gewächse, so Orchideen, Ericaceen, Cupuliferen etc. aus Samen gar nicht oder nur sehr schwierig zu züchten und man meinte, daß eine hohe Empfindlichkeit dieser Pflanzen gegen die chemische Zusammensetzung des Bodens, gegen Luft, Licht und Feuchtigkeit Schuld hieran sei. Jetzt weiß man, daß zur gedeihlichen Entwicklung der Pflanzen gewisse Pilze im Boden vorhanden sein müssen und ferner, weshalb es so vorteilhaft ist, bei Umpflanzungen den Boden von dem alten Standort an den neuen zu übertragen. Der Pilz wird von dem ersteren in den neuen Boden überimpft.

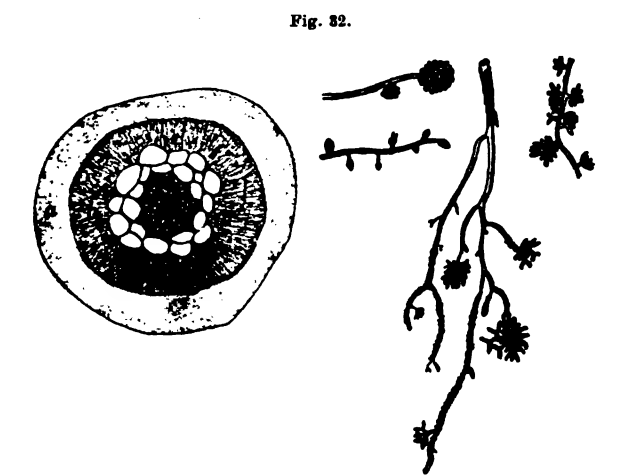
Die ektotrophen Mykorrhizen, z. B. der Kupuliferen, überziehen den ganzen Wurzelkörper lückenlos mit einem aus Pilzhyphen bestehenden Mantel, wachsen mit der Wurzel an der Spitze weiter, entsenden Hyphenenden zwischen die Epidermiszellen der Wurzel, dringen aber niemals in ihr Inneres ein.

Zuweilen ist die Mykorrhiza von der unverpilzten Wurzel äußerlich kaum zu unterscheiden; meist aber regt sie eine stärkere Verzweigung der Wurzeln an. Letztere bilden kurz nacheinander kurze Zweige und erhalten so ein korallen- oder büschelförmiges Aussehen (s. Fig. 32). Seltener treten langästige Mykorrhizaformen auf. Die Farbe der Mykorrhizen kann sein: weiß, blaßrosarot, blaßviolett, safranrot, goldgelb, rostbraun. Nach FRANK steht es zweifellos fest, „daß gewisse Baumarten, vor allem die Kupuliferen, ganz regelmäßig sich im Boden nicht selbständig ernähren, sondern überall in ihrem gesamten Wurzelsystem mit Pilzmycel in Symbiose stehen, welches ihnen Ammendienste leistet und die ganze Ernährung des Baumes aus dem Boden übernimmt.“

Andere Pflanzen, z. B. Koniferen, besitzen an den Würzelchen nur einen feinen Pilzmantel, ohne korallenartige Auswüchse.

Über die Natur der die Mykorrhiza bildenden Pilze ist zurzeit nur wenig bekannt. FRANK nennt als solche die Trüffel, Arten von Russula, Armillaria mellea, Boletus. Nach FR. NOACK bilden die Mycelien von Geaster-, Agaricus-, Cortinarius-, Lactariusarten Mykorrhizen. A. D. COTTON stellt den in Ericawurzeln auftretenden Mykorrhizapilz zu Fusisporium endorrhizum (REISSEK). A. MÖLLER erhielt auf Mykorrhizakulturen fast stets Mucor heterogenus VUILL., ferner auch M. Ramannianus A. MÖLL. und Chlamydomucor racemosus.

Fig. 32.



Mykorrhiza-Bildungen von Pinus. Links Querschnitt durch eine verpilzte Wurzel; *a* Pilzmantel, *b* Pilzgewebe zwischen den Wurzelzellen. Die inneren Teile sind pilzfrei. Rechts verschiedene Mykorrhizaformen. (Nach V. TUBEUF.)

Endotrophe Mykorrhizen kommen vielfach bei Orchideen und Ericaceen vor. Sie bilden in den Epidermiszellen Nester und Knäuel von Hyphen, die wiederum durch Fäden unter sich und mit epiphytisch wachsenden Hyphen verbunden sind. Die die Mykorrhiza beherbergenden Wurzeln sind haarförmig dünn und wenig verzweigt. Anfänglich enthalten die Pilzfäden reichliches Protoplasma, allmählich werden sie leer und „der Pilzklumpen hängt ausgesogen in dem Plasma der Zelle wie die Fliege im Spinnennetze oder die Blattlaus in den Digestionsdrüsen der Droserablätter“.

Am meisten sind diese Mykorrhizen bei den chlorophyllfreien Pflanzen entwickelt (Neottia, Corallorrhiza, Epipogon, Voyria etc.).

Zuweilen treten ektotrophe und endotrophe Mykorrhizen bei einer und derselben Pflanze auf (Vanilla). Nach BERNARD und NOËL wird die Keimung der Samen verschiedener Orchideen (Cypripedium, Cattleya, Laelia, Spiranthes) in der Kultur durch die Einwirkung des in den Wurzeln lebenden endophytischen Mykorrhizapilzes gefördert oder auch nur allein veranlaßt. Fehlt dieser Pilz, so vergrößert sich zwar der Embryo, ergrünt auch, bleibt aber dann in der Entwicklung stehen. Ein Verzeichnis der Mykorrhiza beherbergenden Pflanzen wurde von A. SCHLICHT veröffentlicht. Über die Mykorrhizen der Moose berichtete ausführlich J. PEKLO (1903).

SYDOW.

Mykose ist eine im Mutterkorn vorkommende Zuckerart. — S. Secale cornutum.

Mykosen, Mykosis, Krankheiten, welche durch die Ansiedlung von Pilzen in Geweben und einzelnen Organen entstehen. Man kennt eine Oto-, eine Kerato- und eine Pneumonomykosis, welche durch Aspergillusarten, und Dermatomykosen (Dermatohyphomykosen), welche durch verschiedene Fadenpilze hervorgerufen werden. Zu den Hautmykosen gehören Favus, Herpes tonsurans, Pityriasis versicolor, Erythrasma und Piedra.

PASCHKIS.

Mykosin ist ein Spaltprodukt des Chitins (s. d.). Wird Chitin mit Kalihydrat und wenig Wasser auf 180° erhitzt, so geht es unter Abspaltung von Essigsäure in Chitosan (Mykosin) über. Mykosin besitzt noch die Form des ursprünglichen Chitins, ist jedoch in verdünnten Säuren löslich und wird durch verdünnte Jodlösung violett gefärbt. Durch Kochen mit Salzsäure geht es in Glykosamin über.

KOCHS.

Mykosozine = Alexine (s. d.).

Mykothanaton. Dieser Name ist von verschiedenen Erfindern ihren „unübertrefflichen“, meist aber nutzlosen Mitteln gegen den Hausschwamm beigelegt worden. — Mykothanaton, Schwammtod von HERRMANN, besteht (nach HAGER) aus etwa 10 T. Eisenvitriol, 20 T. Kupfervitriol und 300 T. Bittersalz, gelöst in 300 T. Wasser und 300 T. roher Salzsäure. Ein nutzloses Mittel.

LENZ.

Mylabris, Käfergattung aus der Familie der Vesicantia, welche über 200, sämtlich kantharidinhaltige Arten enthält, die vorwaltend in Asien und Afrika leben. Von der nahe verwandten Lytta (Bd. VIII, pag. 377) unterscheidet sich Mylabris durch die kurzen, kräftigen, gegen die Spitze keulenförmig verdickten, 11gliederigen Fühler, die kaum ausgerandeten Augen und die fadenförmigen Taster mit leicht keilförmigem Endgliede. Die Mehrzahl der Spezies sind schwarz, mit gelben oder ziegelroten Bändern auf den langgestreckten, nach hinten allmählich verbreiterten Flügeldecken. Ein solcher mit quittengelben Bändern gezeichneter Käfer ist auch die Kantharide des DIOSCORIDES, vielleicht M. floralis PALLAS (M. Füesslini PANZER), die auch in Deutschland auf blühenden Pflanzen, namentlich Salbei und Sichelklee, vorkommt, oder M. quadripunctata L. (M. Cichorii OLIV.), die jetzt noch in Griechenland als Reizmittel gebraucht wird. Verschieden von letzteren ist M. Cichorii FABR., welche die Hauptmasse der sogenannten chinesischen Kanthariden des Handels bildet, größer ist als unsere Kanthariden und an der Basis der schwarzen Flügeldecken zwei ockergelbe Flecken und hinter diesen zwei gleichfarbige breite, gezähnte Binden trägt. Neben dieser Art wird auch noch M. Sidae FABR. (M. phalerata PALL.) zwischen chinesischen Kanthariden des Handels gefunden. M. colligata REDT. und M. maculata OLIV. wurden als persische Kanthariden, die nach SCHROFF kräftiger blasenziehend als spanische Fliegen wirken, bezeichnet. Andere als Vesikantien vereinzelt benutzte Mylabrisarten sind M. duodecimpunctata OLIV. (M. cyanescens ILL.) in Südfrankreich, M. Oleae CASTELM. und M. interrupta OLIV. in Algier, M. bifasciata OLIV. am Senegal und M. lunata PALL. am Cap und M. pustulata THUNBG. in China.

Der Kantharidingehalt ist häufig bei einzelnen Arten größer als bei Lytta vesicatoria. DRAGENDORFF fand in der in Südrußland massenhaft auftretenden M. quatuordecimpunctata PALLAS 0·49, MAISCH in Cantharides chinenses 1·016, BRAITHWAITE in M. bifasciata 1·02%; doch kommen auch Mylabrisarten mit weniger (0·08—0·24) vor. († TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Myofibrom ist ein viel Bindegewebe enthaltendes Myom (s. d.).

Myogale ist eine Säugetiergattung (Ordnung Insectivora, Familie Soricidae), zu welcher M. moschata BZ., der im südöstlichen Rußland zwischen Don und Wolga lebende Wuchuchol oder Desman, gehört. Das unseren Spitzmäusen nahe verwandte, durch lange und sehr bewegliche Schnauze ausgezeichnete Tier von Hamstergröße liefert einen oben rotbraunen, unten weißlich aschgrauen Pelz von starkem Bisamgeruch und besitzt an der Wurzel des langen, jedoch die Länge des übrigen Körpers nicht ganz erreichenden Schwanzes Bisamdrüsen, die zum Ersatze des Moschus in den Handel kamen (Chem. Ztg., 1885).

(† TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Myogen nach Dr. PLÖNNIS, ein bräunlichgraues, mit Wasser stark aufquellendes Mehl, ohne Geruch und fast ohne Geschmack, soll 93% leicht verdauliches Fleischeiweiß enthalten. Nahr- und Kräftigungsmittel. Täglich 1 Eßlöffel zu nehmen.

ZERNIK.

Myographion nannte HELMHOLTZ einen von ihm konstruierten Apparat zur graphischen Darstellung der Muskelkontraktionen.

Myokarditis (μῦς Muskel und καρδία Herz) ist die Entzündung des Herzfleisches.

Myoktonin, Alkaloid aus dem Rhizome von Aconitum Lycoctonum L., 1884 von DRAGENDORFF und SPOHN aufgefunden, s. Lycoctonumalkaloide. Es ist nicht zu verwechseln mit der schon früher von PECKOLT in der brasilianischen Rubiacee Palicoucea Margravii St. Hil. aufgefundenen, stark giftigen Myoktoninsäure.

KOCHS.

Myom ist eine Neubildung, welche größtenteils aus Muskelfasern besteht.

Myomalacie = Muskelerweichung.

Myonima, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffeoideae; M. myrtifolia LAM., auf den Maskarenen, wird gegen Krätze verwendet. v. DALLA TORRE.

Myoparalysis = Muskellähmung.

Myophorienschichten, ausgezeichnet durch das gesellige Vorkommen der Muschelgattung Myophoria, finden sich in verschiedenen Horizonten der Triasformation, namentlich im Muschelkalk und im Keuper Deutschlands. HOERNES.

Myopie (μύω schließe und ὤψ Auge, weil Kurzsichtige, um deutlich zu sehen, oft die Lidspalte verengern). Das kurzsichtige (myopische) Auge vermag nur von solchen Objekten deutliche Netzhautbilder zu erlangen, die sich in endlicher Entfernung vor dem Auge befinden. Derjenige Punkt, für welchen das Auge vermöge seines Baues eingestellt ist, wird der Fernpunkt des Auges genannt. Je näher am Auge er gelegen ist, je geringer die Fernpunktsdistanz, desto höher ist der Grad der Myopie.

In hochgradig kurzsichtigen Augen entwickeln sich nicht selten krankhafte Veränderungen (Entzündung der Netz- und Aderhaut, Ablösung der Netzhaut, die das Sehvermögen in hohem Grade gefährden, ja sogar vollständig vernichten können). Dem Kurzsichtigen wird deutliches Sehen für große Entfernung vermittelt durch Konkavgläser. Die Brillenwahl sollte womöglich immer vom Arzte vorgenommen werden; insbesondere bei hohen Myopiegraden ist die Wahl der Brille mit großer Vorsicht durchzuführen.

Die anatomische Ursache der Kurzsichtigkeit ist fast ausnahmslos eine Verlängerung der Augenachse über das normale Maß von 24 *mm*. Sie ist selten angeboren, gewöhnlich entwickelt sie sich auf Grund einer angeborenen Anlage in den Kinder- und Jünglingsjahren; ihre Entwicklung wird gefördert durch anhaltende Beschäftigung mit kleinen Objekten, insbesondere durch das Studium. — S. auch Refraktion.

Myoporaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Tubiflorae). Holzgewächse mit ungeteilten Blättern, die sich von den verwandten Scrophulariaceae in erster Linie durch Steinfrüchte unterscheiden. Die meisten Arten bewohnen Australien. FRITSCH.

Myoporum, Gattung der nach ihr benannten Familie. In Australien und im östlichen Asien verbreitete Bäume, Sträucher oder Halbsträucher, mit regelmäßigen, meist weißen Blüten, deren Röhre meist kürzer ist als der Stamm. Steinfrüchte 2—10fächerig, in jedem Fache 1 Samen.

M. platycarpum R. BR., in Australien „Dogwood" genannt, liefert nach Verletzung durch Insekten einen süßen Saft, der 90% Mannit enthält (FLÜCKIGER, Arch. d. Pharm., 1904). Aus dem Stamme soll reichlich ein am frischen Bruche indigoblaues Harz fließen.

M. tenuifolium FORST. und andere Arten liefern eine Art Santelholz (s. d.). M.

Myopsin = Trypsin, s. Pankreatin. KOCHS.

Myoryktes, Gattung der Nematoden; M. Weismanni EBERTH, in den Muskeln der Frösche. L. BÖHMIG.

Myosarkom ist ein auch Muskelelemente enthaltendes Sarkom (s. d.).

Myoserum, Serum musculare, Succus muscularis, ist durch starken Druck aus Rindfleisch ausgepreßter Fleischsaft mit 90·5% Gesamtstickstoff; die Asche enthält 3·15% Phosphorsäure. Das Myoserum ist mit Hilfe von Ammonsulfat gewonnen, nicht mit Hilfe von Chlornatrium oder Magnesiumsulfat. Ins Blut eingespritzt wirkt das Präparat sehr giftig. Es wurde gegen Tuberkulose empfohlen. ZERNIK.

Myoschilos, Gattung der Santalaceae, mit einer Art:

M. oblongus RUIZ et PAV., in Chile „Codocoypu“. Die Wurzel wird als die Wehen beförderndes, die Blätter als leichtes Purgiermittel gebraucht.

v. DALLA TORRE.

Myosin, ein aus den Muskeln der höheren Tiere gewonnener Eiweißstoff von den Eigenschaften eines Globulins. Früher galt Myosin als der Hauptbestandteil des in den Sarkolemmaschläuchen der Muskelfasern enthaltenen Muskelplasmas, es ist jedoch schon als ein Veränderungsprodukt des in frischen Wirbeltiermuskeln enthaltenen Myogens aufzufassen, aus dessen Lösung durch einen noch unbekannten Gerinnungsvorgang vielleicht in Analogie zur Fibrinbildung im Blute Myosin gefällt wird. In abgestorbenen Muskeln hat sich dieser Gerinnungsvorgang schon vollzogen, es ist aus diesen daher direkt Myosin zu gewinnen, durch Extraktion des entbluteten Muskels mit 5—10$^0/_0$iger Salmiak- oder Magnesiumsulfatlösung und Ausfällung der erhaltenen Lösung durch Dialyse, Verdünnen mit Wasser oder hinreichendem Salzzusatz. Wie alle Globuline, ist auch das Myosin sehr leicht veränderlich, indem es einerseits leicht unlöslich, andrerseits leicht gespalten wird. 0·1$^0/_0$ige Salzsäure verwandelt es in Acidalbumin (Syntonin). Dadurch ist es erklärlich, daß vielfach Veränderungsprodukte untersucht worden sind und weitere Untersuchungen über Myogen und Myosin notwendig sind. Auch aus Pflanzen ist ein globulinartiger, als Pflanzenmyosin bezeichneter Eiweißkörper dargestellt worden; er gehört aber wahrscheinlich zu den Nukleoalbuminen. Ebenso sind die Mitteilungen über das Vorkommen von Myosin in anderen Organen unzuverlässig.

ZEYNEK.

Myositis = Muskelentzündung.

Myospasmus = Muskelkrampf.

Myosurus, Gattung der Ranunculaceae, Gruppe Anemoneae;

M. minimus L., ein Ackerunkraut in Mittel- und Südeuropa, Nordafrika, Asien, Nordamerika und Südostaustralien, ist scharf und adstringierend. v. DALLA TORRE.

Myotika (μύω verschließe, thue zu, besonders von Mund und Augen gebräuchlich), auch **Miotika** (μειόω verkleinere) nennt man diejenigen Stoffe, welche bei lokaler Anwendung auf das Auge die Pupille verengen, womit gleichzeitig Kurzsichtigkeit sich verbindet. Reflektorisch bringt jeder Reiz auf die Augenbindehaut Pupillenverengung hervor; doch gibt es Stoffe, die in sehr geringen Mengen, ohne zu reizen, diese Erscheinung bedingen, am stärksten das Physostigmin. Eseridin, Pilokarpin, Arekolin sind von entschieden schwächerer Wirkung.

Die Myotika bilden den Gegensatz zu den Mydriatika (s. d.); ihre Anwendung ist eine sehr beschränkte.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Myotomie ist Muskeldurchschneidung.

Myotonie ist ein tonischer Muskelkrampf.

Myr. = CLAES GUSTAV MYRIN, geb. am 24. November 1803 zu Westgard, gest. als Dozent der Botanik in Upsala am 22. März 1835.

R. MÜLLER.

Myracrodruon (Myracrodendron), Gattung der Anacardiaceae, besser Astronium.

M. Urundeuva FR. ALL. (Astronium Urundeuva ENGL.), in Brasilien und Argentinien. Die harzreiche Rinde und Frucht wird gegen Zahnschmerz, mit Öl gekocht als Wundbalsam, das Harz zu Firnis verwendet.

v. DALLA TORRE.

Myrcen s. Oleum Myrciae.

BECKSTROEM.

Myrceugenia, Gattung der Myrtaceae; M. apiculata (DC.) NIEDENZU (Eugenia Luma [MOLINA] BERG) in Chile, liefert eßbare Beeren.

v. DALLA TORRE.

Myrcia, Gattung der Myrtaceae. In den warmen Gebieten Amerikas verbreitete Holzgewächse. Kelchblätter schon in der Knospe fast frei; Fruchtknoten meist 2-, seltener 3—4fächerig, mit 2 Samen in jedem Fache.

M. Oitchi BERG, in Nordbrasilien „Oitchi", M. cucullata BERG, in Venezuela „Orumo", und andere Arten besitzen genießbare Beeren.

M. coriacea (VAHL) DC., in Westindien, findet mehrseitige Anwendung: die zitronenartig schmeckenden Blätter als Heilmittel, die Rinde zum Gerben, das Holz mit Wachs zum Färben.

M. acris DC. wird zu Pimenta LINDL. (s. d.) gezogen. M.

Myrciaria, Gattung der Myrtaceae, in Amerika. Die Beeren von M. Jaboticaba (VELL.) BERG, M. trunciflora BERG, M. cauliflora (MART.) BERG, M. tenella BERG in Bahia werden gegessen, auch bei Asthma zu Gurgelwässern verwendet. v. DALLA TORRE.

Myriapoda, Tausendfüße, Klasse der Gliederfüßer, welche sich durch ihre zahlreichen, allerdings nie die in der deutschen und griechischen Benennung angedeutete Zahl erreichenden Beine charakterisiert, enthält in der Abteilung der Chilopoda verschiedene, mit einem Giftapparate an dem Vorderende versehene Gattungen. Der Giftapparat besteht aus einer Drüse, die in den zangenartigen, viergliederigen Kiefer- oder Raubfüßen liegt und deren Sekret durch den im Klauengliede dicht vor deren Spitze mündenden Ausführungsgang sich ergießt, sobald die Tiere von den Raubfüßen Gebrauch machen. Die hauptsächlich giftige Gattung ist Scolopendra L., von welcher einzelne tropische Arten eine Länge von 25 *cm* erreichen, während die größte europäische Art, Scolopendra cingulata LATR. (Sc. morsitans VILL.), nur 5—9 *cm* lang wird. Das Gift der letzteren hat mehrfach heftige Entzündung und Anschwellung hervorgerufen; doch ist der Biß im allgemeinen ungefährlich. Dagegen liegen aus tropischen Ländern (Westindien, Südamerika) verbürgte Fälle vor, wo der Biß von Scolopendren in die Zunge den Tod herbeiführte. Die chemische Natur des anscheinend dem Spinnengifte (s. d.) verwandten Giftes ist unbekannt.

Zu den Myriapoden gehört auch die statt der Kugelassel in den Handel gebrachte Glomeris marginata (VILL.) LEACH (s. Millepedes) und der früher als Volksmittel bei Gelbsucht und Urinverhaltung gebrauchte Erdtausendfuß oder Vielfuß, Julus terrestris L. (J. fallax MEIN.), ein $1^1/_2$—5 *cm* langes Tier mit 43—62 Ringen, von denen jeder beiderseits 2 Füße trägt.

(† TH. HUSEMANN) v. DALLA TORRE.

Myrica, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie. Oft aromatisch riechende Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, meist starren Blättern und eingeschlechtigen Blüten. Frucht eine Steinfrucht mit Fett ausscheidendem Exokarp.

M. Gale L., Gagel, Gerbermyrte, Brabanter Myrte, franz. Piment royal, Myrte bâtard. Kleiner Strauch, bis $1^1/_2$ *m* hoch, mit länglich verkehrt eiförmigen bis lanzettlichen, oberwärts gesägten Blättern. Frucht durch die Vorblätter 2flügelig. Aromatisch riechend. Heimisch in Europa, Nordasien und Nordamerika auf Sümpfen.

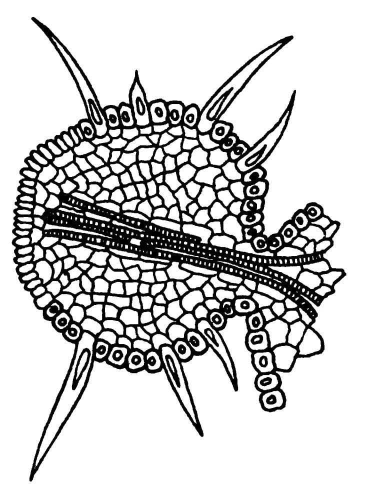
Die Pflanze diente früher als Hopfensurrogat. Die Blätter, die 0·65% eines bräunlichgelben, ätherischen Öles (sp. Gew. 0·876) enthalten, wurden früher als Folia Myrti brabantini gegen Hautkrankheiten benutzt. Die Blütenknospen verwendet man in der Färberei, die Rinde zum Gerben, das in geringer Menge auf den Früchten ausgeschiedene, frisch grüngelbe Fett als Modellierwachs.

M. sapida WALL., im südlichen Asien verbreitet, und andere Arten besitzen genießbare Früchte; ihre tanninreiche Rinde dient als Heilmittel und Gerbmaterial (HARTWICH, Die neuen Arzneidrogen, 1897).

M. cerifera L. und M. caroliniensis MILL. in Nordamerika, M. xalapensis KTH., M. arguta KTH. und M. caracassana H. B. K. in Südamerika,

M. cordifolia L., M. quercifolia L., M. laciniata WILLD. am Kap der guten Hoffnung, M. aethiopica L. in Abyssinien liefern das Myricawachs (s. d.). Dieses bildet auf den erbsengroßen Früchten eine 0·1—0·4 *mm* dicke, schneeweiße, pulverige Kruste. Sie ist von schwarzen Pünktchen (den Drüsen der Fruchthaut) durchsetzt. (Fig. 33).

Fig. 33.



Eine Wachsdrüse von Myrica cerifera nach Behandlung mit kochender Lauge (J. WIESNER).

Myricaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Myricales). Holzgewächse mit ungeteilten, seltener fiederspaltigen Blättern ohne Nebenblätter. Die unscheinbaren, 2häusigen (seltener 1häusigen) Blüten stehen in Kätzchen und entbehren der Blütenhülle. Der Fruchtknoten enthält nur eine aufrechte Samenknospe und entwickelt sich zu einer Steinfrucht. Die einzige Gattung Myrica ist über alle Erdteile außer Australien verbreitet. FRITSCH.

Myricales, Reihe der Dikotylen (Archichlamydeae), begründet auf die einzige Familie der Myricaceae. FRITSCH.

Myricaria, Gattung der Tamaricaceae; M. germanica (L.) DESV., vom Kaukasus westwärts durch ganz Europa verbreitet, wird zum Färben verwendet. Die adstringierende Rinde dieser Art sowie M. davurica EHRENB. und M. longifolia EHRENB. in Sibirien werden angeblich als Hopfensurrogat benutzt. v. DALLA TORRE.

Myricawachs, Myricatalg, Myrtlewachs, Myrtenwachs, Cire de Myrica, Myrtle wax, wird durch Auskochen der beerenartigen Steinfrüchte von Myrica-Arten (s. d.) gewonnen. Es ist durch Chlorophyll grünlich gefärbt, hart und spröde, von eigentümlich harzartigem Geruch. Beim Liegen überzieht es sich mit einer weißlichen bis bräunlichen Haut. Sp. Gew. bei 99° (Wasser von 15·5° = 1) 0·8370; Schmp. 47·5°; Erstarrungspunkt 46°; mittleres Molekulargewicht der Fettsäuren 243.

Das Myricawachs führt seinen Namen mit Unrecht, da es seiner Zusammensetzung nach nicht zu den Wachsarten, sondern zu den Fetten gehört; es besteht in der Hauptsache aus den Glyzeriden der Palmitinsäure, Stearinsäure und Myristinsäure. Der Glyzeringehalt wurde zu 13·4%, der Gehalt an freien Fettsäuren, auf Ölsäure berechnet, zu 1·5—2·2% gefunden.

Myricawachs dient als Zusatz zu Bienenwachs bei der Kerzenfabrikation. FENDLER.

Myricin, $C_{30}H_{61}.O.CO.C_{15}H_{31}$, ist der aus Palmitinsäure-Myricylester bestehende, in Alkohol unlösliche Anteil des Bienenwachses. Es bildet federartige Kristalle vom Schmp. 72°. — Myricin heißt auch eine amerikanische Konzentration aus der Rinde von Myrica cerifera. KOCHS.

Myricylalkohol s. Melissylalkohol, Bd. VIII, pag. 596. KOCHS.

Myringitis (Myrinx, corr. aus μήνιγξ Haut) ist Trommelfellentzündung.

Myriogyne, Gattung der Compositae, jetzt Centipeda LOUR. (s. d.).

Myriokarpin, nach ATKINSON (Pharm. Journ. and Trans. 1887) ein nicht glykosidischer Bitterstoff in den Früchten von Cucumis myriocarpos (Cucurbitaceae), welche von den Kaffern als Brechmittel verwendet werden. LENZ.

Myristica, Gattung der nach ihr benannten Familie. Fast durchweg Bäume, seltener Sträucher. Ausschließlich in den Tropen, die meisten (etwa 60) Arten in Asien,

20 in Südamerika, einige in Madagaskar und Guinea, eine in Australien. Blüten diöcisch, Blütenstand traubig, Blütenhülle einfach, verwachsenblätterig, meist 3lappig. Die männlichen Blüten mit 3—18 verwachsenen Staubblättern (Fig. 34 *B*). Die weiblichen Blüten mit einem Fruchtknoten, der ein anatropes Ovulum enthält (Fig. 34 *C*). Frucht eine aufspringende Beere, Samen mit fleischigem Arillus, zerklüftetem Endosperm und kleinem Embryo.

1. M. fragrans HOUTT. (M. officinalis L. f. nec MARTIUS, M. moschata THUNB., M. aromatica LAM.). Echter Muskatnußbaum, Muscade, Nutmeg, ein 6—12 *m* hoher Baum, mit länglich-elliptischen, zugespitzten, kahlen, einfach geaderten Blättern, achselständigen, traubigen Staub- und spärlichen Stempelblüten. Heimisch auf der kleinen Gruppe der Bandainseln in den Molukken, dort auch kultiviert, sowie weiter auf den Molukken, ferner auf Celebes, Sumatra, Java, Borneo, Malakka, Ceylon, Bourbon, Guyana, Westindien und Brasilien. Von größter Bedeutung sind die Pflanzungen (Perks) auf den Bandainseln, am unerheblichsten die zuletzt genannten, doch sind die Nüsse von Ceylon und Westindien von guter Beschaffenheit. In den Perks werden die Bäume hauptsächlich aus Samen gezogen, sie fangen vom 7. Jahre an Früchte zu geben, doch ist die Ernte, die dreimal des Jahres, im April, Juni und November stattfindet, erst vom 14. Jahre ab lohnend. Die Fruchtbarkeit dauert bis 100 Jahre; 2·2 *kg* trockener Kerne werden als ein guter Ertrag eines Baumes bezeichnet. Die Produktion betrug 1894: 1,604.000 *K* Nüsse und 393.000 *K* Macis; davon lieferten:

die Bandainseln	600.000 *K*	Nüsse	150.000 *K*	Macis
Sumatra	314.000 *K*	„	78.000 *K*	„
Malaiische Halbinsel	200.000 *K*	„	50.000 *K*	„
Celebes	150.000 *K*	„	35.000 *K*	„
Amboina	120.000 *K*	„	25.000 *K*	„
Westindien	100.000 *K*	„	25.000 *K*	„
Java	80.000 *K*	„	20.000 *K*	„
Nördliche Molukken	40.000 *K*	„	10.000 *K*	„

Die Frucht der Myristica fragrans (Fig. 34, *A*) ist eine gelbe, überhängende, kugelig-eiförmige, ungefähr 5 *cm* messende Beere, deren eine Seite von einer Furche durchzogen ist. Bei der Reife reißt die anfangs fleischige, später lederig werdende Fruchtwand durch einen senkrecht ringsumlaufenden Spalt auf und entläßt den einzigen Samen.

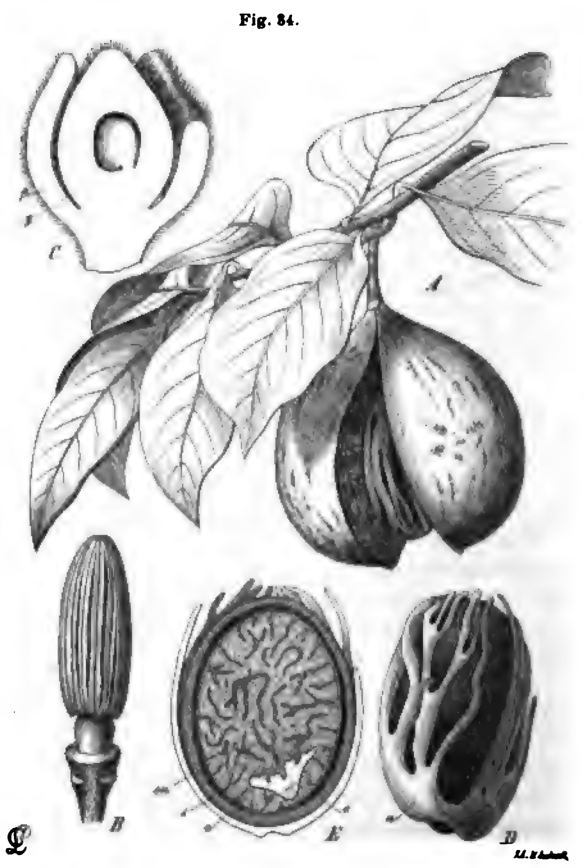
Der Same ist von einem zerschlitzten Samenmantel (Arillus) umgeben, den man vorsichtig ablöst (s. Macis, Bd. VIII, pag. 381), dann werden die Nüsse auf einem, aus gespaltenem Bambus verfertigten Gestell einige Wochen lang über einem schwachen Feuer getrocknet, bis der Kern im Innern des Samens klappert (rommelt). Hierauf zerschlägt man die Samen, scheidet schlechte Körner aus und rührt die guten einmal in Kalkmilch um, worauf man sie in gut ventilierten Schuppen 3 Wochen lang trocknet. Das Behandeln mit Kalkmilch hat den Zweck, die Keimkraft der Samen zu vernichten, indessen ist es wohl sicher, daß dazu das kurze Verweilen in der Kalkmilch nicht ausreicht; übrigens ist es zweifellos, daß die Keimkraft durch das erwähnte lange Trocknen schon vernichtet ist. Jedenfalls werden die Samen durch das Kalken vor Insektenfraß geschützt. Das Verfahren ist so eingebürgert, daß man, wenn es in der Heimat der Samen unterbleibt, es in Europa nachholt, da die Samen sonst schwer verkäuflich sind.

Die Samenschale ist dunkelbraun, feinwarzig; sie zeigt nach der Entfernung des Arillus Eindrücke, die den Lappen des letzteren entsprechen. Sie ist im Umriß eiförmig, etwa 3·5 *cm* lang, auf der einen Seite, die von der Raphe durchzogen ist, etwas abgeflacht. Die Raphe breitet sich nach oben in der Chalaza wenig aus. Am entgegengesetzten Ende ist das Hilum zu erkennen und daneben als feines Loch die Mikropyle.

Der Kern, die Muskatnuß des Handels, besteht aus dem Endosperm, in dessen Grunde dicht am Nabel der etwa 1 *cm* große Embryo liegt (Fig. 34, *Ee*) mit der Mikropyle zugewendeter Radikula und zwei becherförmig auseinanderstehenden

Keimblättern mit zerschlitzten krausen Rändern. Die der Mikropyle in der Samenschale entsprechende Stelle des Endosperms tritt als Warze deutlich hervor. Der Kern hat die Gestalt des ganzen Samens, ist aber natürlich entsprechend kleiner, die Oberfläche ist durch Eintrocknen etwas gerunzelt, die Farbe bräunlichgelb, an der der Chalaza entsprechenden Stelle dunkler, am Nabel heller, durch den anhaftenden Kalk in der Farbe etwas gedämpft. Der Same ist zuweilen von Insekten (Muskatwurm) angefressen, wenn er nicht hinreichend gekalkt wurde. Im Längsschnitt durch den Samen erkennt man an einem Ende den Embryo resp. eine Höhlung, in der sich derselbe befunden hat; das übrige graubraune Gewebe (Endosperm) ist durch dunkle Leisten, die von der Peripherie her in das Innere eindringen, deutlich marmoriert. Das ist das von TSCHIRCH als Ruminationsgewebe bezeichnete Perisperm. Bei der Keimung wachsen die Zipfel der Kotyledonen lappenförmig aus und dringen in die voneinander getrennten Abteilungen des Endosperms ein, um sie zu entleeren. Das Perisperm besteht aus Parenchym, durchzogen von zarten Gefäßbündeln, zahlreiche Zellen sind zu Sekretzellen umgewandelt, die ätherisches Öl enthalten, welches sich nur hier findet (Fig. 35, *F*).

Fig. 34.



Myristica fragrans;
A Zweig mit geöffneter Frucht in 1/2 Größe; *B* die zu einer Säule verwachsenen Staubgefäße 6mal vergr.; *C* weibl. Blüte im Längsschnitte 4mal vergr. (*p* Perigon, *g* Fruchtknoten mit einem anatropen Ovulum); *D* Same mit Arillus *a*; *E* derselbe durchschnitten (*a* Arillus, *s* Samenschale, *en* Endosperm, *e* Embryo (aus LUERSSEN).

Die Zellen des Endosperms sind polyedrisch, dünnwandig. Sie enthalten in großer Menge Fett, welches häufig in Form prismatischer und tafelförmiger Kristalle erscheint. Entfernt man es durch geeignete Lösungsmittel, so werden die übrigen Inhaltsstoffe deutlich, nämlich sphäroidische Aleuronkörner, die ein großes Kristalloid und häufig ein oder wenige Globoide enthalten (s. Bd. I, pag. 377, Fig. 55, Nr. 5) und auch Stärkekörner. Neben dem großen Kristalloid finden sich häufig noch kleinere. Die Stärkekörner sind zusammengesetzt aus bis 20 Teilkörnern, die Teilkörner 3—18 μ groß mit einem deutlichen zentralen Spalt.

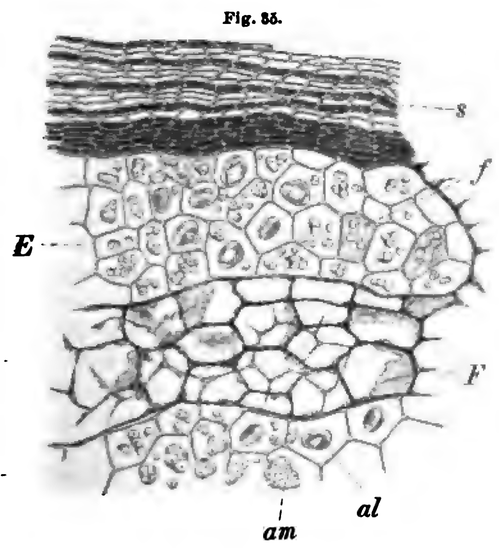
Handelt es sich darum, Muskatnüsse in einem Gemenge (z. B. Schokolade) nachzuweisen, so soll man nach MOELLER in erster Linie auf in den äußeren Schichten des Perisperms vorkommende, meist säulenförmige Kristalle achten, die in Wasser, Alkohol, Äther und Essigsäure unlöslich, schwer löslich in Alkalien, leicht löslich in Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure sind (Fig. 36). In zweiter Linie sind die Stärke- und Aleuronkörner zu betrachten, doch ist nicht außer acht zu lassen, daß nach TSCHIRCH bei den jetzt vorzugsweise im Handel befindlichen stärkereichen Sorten die Kristalloide wenig gut ausgebildet sind. Übrigens wird eine

einigermaßen geschulte Zunge eine geringe Beimengung von Muskatnuß herausfinden.

Die Muskatnuß besitzt einen eigentümlich aromatischen Geruch und Geschmack, der durch den Gehalt an ätherischem Öl (8%) bedingt wird. Bestandteile nach KÖNIG: Wasser 7·38%, stickstoffhaltige Substanz 5·49%, ätherisches Öl 3·05%, Fett 34·27%, stickstofffreie Extraktstoffe 37·19%, Rohfaser 9·92%, Asche 2·70%. Der Gehalt an Asche kann bei gekalkten Nüssen erheblich höher sein, doch sind mehr wie 5·0% verdächtig.

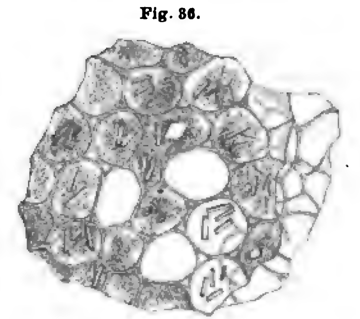
Das ätherische Öl hat, soweit bekannt, dieselbe Zusammensetzung wie das Macisöl (s. Oleum Myristicae aethereum). Die Muskatbutter (durchschnittlich 34—35%) wird, gemengt mit dem ätherischen Öl, in Indien und Holland, in neuerer Zeit auch in Deutschland aus minderwertigen oder von Insekten zerfressenen Samen hergestellt, indem man sie schwach röstet, mahlt, zwischen erwärmten Platten auspreßt, nach dem Erkalten von Wasser befreit, wieder schmilzt und meist filtriert. Unter dem Mikroskop erkennt man farblose büschelige Kristalle des Fettes und meist Gewebsreste der Nuß, durch welche die braune Färbung des Fettes bedingt wird. — S. Oleum Nucistae.

Fig. 85.



Durchschnitt der Muskatnuß; *s* äußere Schicht des Perisperms, *F* Falte desselben; *E* Endosperm, dessen Zellen Stärke *(am)*, Aleuron *(al)* und Farbstoff *(f)* enthalten (aus MOELLERs Mikroskopie).

Fig. 86.



Perisperm der Muskatnuß mit Fettsäurekristallen (aus MOELLERs Mikroskopie).

Da die Muskatbutter vielfachen Verfälschungen ausgesetzt ist, so wird die Selbstdarstellung vorgeschlagen, die sehr lohnend sein soll. Sie gelangt in länglichen Riegeln in den Handel, die, wenn aus Indien stammend, in große Monokotylenblätter, wenn aus Holland stammend, in Papier eingeschlagen und doppelt so schwer wie die indischen sind. Die holländische Sorte ist die bessere.

Die Muskatnüsse gelangen ganz in den Handel, sind daher im allgemeinen vor Verfälschungen geschützt, doch sind aus Ton und Muskatnußpulver geformte vorgekommen, sowie solche aus Leguminosenmehl und Muskatnußpulver. In Nüssen, die von Würmern angefressen sind, sollen die Löcher öfter zugeklebt werden, um ihnen das Aussehen guter Nüsse zu geben.

Die Muskatnüsse finden in der Pharmazie Verwendung zur Darstellung des oben genannten ätherischen Öles und Fettes, seltener dagegen in Substanz als angenehmes Aromatikum; ausgedehnt ist ihr Gebrauch als Gewürz.

Bei Anwendung zu großer Dosen (z. B. schon $^1/_2$ Nuß) hat man nicht selten gefährliche Vergiftungserscheinungen beobachtet. Oft hat man sie auf zufällige Beimengungen geschoben, indessen sind die bekannt gewordenen Fälle zu viele, um nicht anzunehmen, daß die Muskatnuß selbst imstande ist, die Vergiftungen hervorzurufen.

2. **Myristica argentea** WARBURG. Heimisch in Neu-Guinea, Lange Muskatnüsse, wilde Muskatnüsse, Papuanüsse, Pferdemuskat, Lange noot, Long-nutmeg. Der Samenkern 35—45 *mm* lang, 20—25 *mm* breit, an der Basis am breitesten. Zuweilen werden die Nüsse gekalkt. Ihr Endosperm enthält viel Stärke, deren Körnchen 5—40 μ messen, aber zuweilen verkleistert sind. Die Aleuronkörner sind größer als bei I. Die Nüsse enthalten Wasser 9·391—12·253%, Asche 2·507—3·90%, Fett 31·679—39·328%. Sie gelangen neuerdings aus Deutsch-Neu-Guinea öfter nach Europa und sind nächst I die wichtigste Sorte. Das Fett soll zur Verfälschung der Kakaobutter dienen. Diese Muskatnüsse wurden früher nicht unterschieden von den nichtaromatischen von M. **fatua** HOUTT. (M. tomentosa THUNB.), der alten „nux oblonga".

3. M. **malabarica** LAM., heimisch in Vorderindien, liefert die **Bombay-Macis** (s. d.). Die Nüsse sind bis 33 *mm* lang, bis 18 *mm* breit. Die Ruminationsstreifen dringen nicht tief in das Endosperm. Sie gelten in Indien als Aphrodisiakum und Mittel gegen Kopfschmerzen. Das Fett (Poondy Oil) wird zu Einreibungen verwendet. Die Samen enthalten davon 30—34%. Es schmilzt bei 31·0 bis 31·5°. Verseifungszahl 189·4 und 191·4, Jodzahl 50·4—53·5.

4. M. **sebifera** SW. (Muscadier à suif, in Guyana: Yayamadu, Ginga madu, Oyapal, Dniapa), vom nördlichen Brasilien durch Guyana bis Panama. Die Früchte (Jezjimadou) sind rundlich, im Aussehen denen des Lorbeers ähnlich, die Samenschale dünn und spröde. Der Kern kugelrund, Haselnüssen ähnlich. Geruch und Geschmack an Pfeffer und Ingwer erinnernd. Enthält 26% Fett, das zur Seifen- und Kerzenfabrikation Verwendung findet. Es schmilzt bei 44—50°, ist löslich in Alkohol und Äther, nur teilweise verseifbar. Die Rinde des Baumes dient zum Gerben, ihr rötlicher Saft gegen Aphthen, dem Fett werden reizende Eigenschaften zugeschrieben, es soll medizinisch nicht verwendbar sein.

5. M. **officinalis** MARTIUS (Bicuhiba und Ucu-uba), heimisch in Brasilien bis Guatemala, mit länglich eiförmigen Samen, die großen Eicheln ähnlich sind. Geruchlos (nach STUTZER dem Samen von Myristica fragrans ähnlich riechend), der Geschmack der Samen erinnert an den süßer Mandeln. Die enthülsten Samen enthalten: Fett und ätherisches Öl 72·20%, Proteïnstoffe 9·45%, stickstofffreie organische Bestandteile 12·19, Wasser 3·8, Mineralstoffe 2·26%. Das im Handel befindliche Fett ist eine feste, seifig anzufühlende Masse mit bräunlichgelber Rinde und schmutzig hellgelbem, körnigem Kern; es schmilzt bei 41·5°, die Schmelze wird aber erst bei 80° klar; löslich in 105 T. kaltem, in 28·9 T. heißem absolutem Alkohol, in 3·1 T. Äther, ferner löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroläther und Terpentinöl, schwerer löslich in Chloroform. Pharmazeutisch wird es zu Einreibungen, sonst zur Anfertigung von Kerzen verwendet.

6. M. **Bicuhyba** (SCHOTT) WARB. (Bicuiba rodonda), in Brasilien, liefert das Bicuhibawachs, von dem bei Extraktion der Samen mit Äther 59%, beim Auspressen 45·5% erhalten werden. Es besteht im wesentlichen aus den Glyzeriden der Myristin- und Ölsäure, in geringer Menge sind Harze und freie Myristinsäure, ätherisches Öl und freie Säuren darin vorhanden. Die Früchte sind von der Größe der Muskatnuß.

7. M. **surinamensis** ROLAND., in Guyana. Die Samen (Ucuhuba, Cuagonüsse, Ölnüsse, African nuts) sind rund oder wenig oval von 1·5—2·0 *cm* Durchmesser, schwärzlich; der Kern ist rehfarben. Enthalten bis 72·5% festes Fett von gelblicher Farbe, welches bei 36° (45° nach REIMER und WILL) schmilzt. 100 T. Rohfett geben etwa 87% reines Fett, welches der Kakaobutter ähnlich ist und sich in Schwefelsäure mit fuchsinroter Farbe löst, welche Färbung nach einigen Stunden wieder verschwindet. Die Samen riechen schwach aromatisch, doch ist dieses Aroma sehr vergänglich. Die Zellen des Endosperms enthalten besonders schön ausgebildete Eiweißkristalloide.

8. M. **Otoba** H. et B., in Neu-Granada, ein 13—16 *m* hoher Baum, mit elliptisch verlängerten, zugespitzten, kahlen, einfach geaderten, unten weißlichen Blättern,

achselständigen 3—5blütigen Trauben und kahlen Früchten, mit eiförmigen, stark aromatischen Samen, die 18% eines festen Fettes enthalten. Es ist anfangs talgartig, fast farblos, später wird es körnig und bräunlich. Schmilzt bei 38°. Enthält nach URICOECHEA Myristin, Oleïn und Otobit, das nach GERHARDT große Ähnlichkeit mit Oroselon hat.

Findet bei Behandlung von Hautkrankheiten Verwendung. Aus dem Arillus wird eine Salbe gemacht.

9. M. madagascariensis LAM., mit elliptisch-länglichen, kahlen, unten netzaderigen Blättern und filzigen Früchten. Auf Madagaskar, liefert gleichfalls aromatische Samen.

10. Myristica Ocuba H. et B., in Brasilien, liefert ein dem Bicuhibawachs ähnliches Fett, welches zu 18% in den Samen enthalten ist. Gelblichweiß, schmilzt es bei 36·5°, unlöslich in kaltem, löslich in siedendem Alkohol.

Ferner dienen in ihrer Heimat zur Fettgewinnung etc.:

M. guatemalensis HEMSL., in Guatemala;

M. insipida R. BR., in Australien und Queensland;

M. panamensis HEMSL;

M. punctata SPRUCE, in Brasilien und Venezuela („Pepa de Cuajo");

M. Irya GÄRTN., in Ostindien;

M. corticosa HOOK. f. et THOMS. In Indien;

M. Niohue BAILL. und M. Kombo BAILL. in Guinea;

M. tingens BL., in Amboina. Mit dem Arillus färben die Eingeborenen ihre Zähne.

Durch Einschnitte in die Rinde erhält man ein dem „Kino" ähnliches Produkt von Myristica malabarica LAM., M. fragrans HOUTT., M. succedanea REINW. Dieses Myristica-Kino enthält kristallinisches Calciumtartrat.

Die „kalifornischen Muskatnüsse" stammen von der Taxinee Torreya californica TORR. (Torreya Myristica HOOK.), ebenso heißen die Früchte der in Florida heimischen „Stinkeibe", Torreya taxifolia ARN., „wilde Muskatnüsse". Die Früchte von Cryptocarya moschata MART. (Lauraceae) heißen „amerikanische Muskatnüsse". Als „afrikanische Muskatnüsse, Macisbohnen, Muscadon de Calabash" gelangen zuweilen die Samen der Anonacee Monodora Myristica DON aus Westafrika nach Europa (auf den Antillen kultiviert). Sie sind bis 2·5 *cm* lang, bis 1·2 *cm* breit, bis 0·6 *cm* dick. Das Endosperm ist durch in dasselbe eingedrungene Falten der inneren Samenschale in schmale Platten gespalten. Geruch und Geschmack an Thymol erinnernd. Sie enthalten 20% ätherisches Öl, 6% fettes Öl. Eine andere, botanisch bisher nicht unterschiedene Sorte riecht und schmeckt nach Anis.

Literatur: FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — MOELLER, Mikroskopie der Nahr.- und Genußm., 2. Aufl. Berlin 1905. — CHRISTY, New Commercial Plants and Drugs, Heft 8. — MOELLER, Pharmaceutische Centralhalle, 1880. — WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreiches. — TSCHIRCH, Arch. der Pharm., 1887. — Ber. d. Deutsch. bot. Gesellschaft, 1888. — VOIGT, Über den Bau und die Entwicklung des Samens und Samenmantels von Myristica fragrans, 1885. — TSCHIRCH-OESTERLE, Anatomischer Atlas. — BUSSE, Muskatnüsse in Arb. aus d. Kais. Gesundheitsamt. Berlin 1896. — WARBURG, Die Muskatnuß. Leipzig 1897. — C. HARTWICH, Die neuen Arzneidrogen aus dem Pflanzenreich. 1897.

HARTWICH.

Myristicaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Ranales), gebildet von der einzigen Gattung Myristica. Tropische Holzgewächse mit ungeteilten, immergrünen Blättern, anatomisch durch Ölschläuche ausgezeichnet. Die zweihäusigen Blüten haben eine einfache, meist aus drei am Grunde verwachsenen Blättern gebildete Blütenhülle, ein Bündel verwachsener Staubblätter und ein einziges oberständiges Karpid.

FRITSCH.

Myristicin ist ein Bestandteil des ätherischen Muskatnuß- und Muskatblütenöls und von SEMMLER und von H. THOMS als ein Phenoläther von der bei-

stehenden Konstitution erkannt worden. SEMMLER hatte ursprünglich angenommen, daß nicht ein (1)-Allyl-(3·4)-methylen-dioxy-(5)-methoxybenzol in dem Körper vorliege, sondern daß an Stelle der Allylgruppe eine Butenylgruppe ($-C_4H_7$) in der Konfiguration der Verbindung sich finde.

$CH_2-CH=CH_2$ / CH_3O / O / CH_2 / O

Myristicin

Das Myristicin stellt eine ölige Flüssigkeit dar, welche bei 17 *mm* Druck gegen 155° siedet. Durch Behandeln mit siedender alkoholischer Kalilauge am Rückflußkühler geht die Allylgruppe des Myristicins in eine Propenylgruppe über, und es bildet sich **Isomyristicin** vom Schmp. 44 bis 45°. Bei der Oxydation mit Permanganat geht dieses in Myristicinaldehyd (Schmp. 130°) und weiterhin in Myristicinsäure (Schmp. 208—210°) über:

CHO / CH_3O / O / CH_2 / O — Myristicinaldehyd

COOH / CH_3O / O / CH_2 / O — Myristicinsäure

Bei der Einwirkung von metallischem Natrium auf Isomyristicin in alkoholischer Lösung bilden sich Dihydromyristicin und unter Aufspaltung der Methylendioxygruppe ein (1)-Propyl-(5)methoxy-(3)phenol.

$CH_2-CH_2-CH_3$ / CH_3O / O / CH_2 / O — Dihydromyristicin

$CH_2-CH_2-CH_3$ / CH_3O / OH — (1)Propyl-(5)methoxy-(3)phenol

THOMS hat Myristicin auch im französischen Petersilienöl aufgefunden. Über die von THOMS studierten Bromderivate der Myristicine siehe dessen Originalarbeiten.

Literatur: F. W. SEMMLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 23, 1803 [1890]; 24, 3818 [1891]. — H. THOMS, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 36, 3446 [1903] und Arbeiten aus dem Pharm. Institut der Universität Berlin, 1904, Bd. I, 18 u. 23. TH.

Myristin ist der Myristinsäure-Glyzerinester, $C_3H_5(OC_{14}H_{27}O)_3$, und findet sich im Muskatnußfett, Wollfett, Walrat, in dem Fett der Samen der zu den Myristicaceen gehörenden Virolaarten (s. H. THOMS und C. MANNICH, Ber. d. D. pharm. Gesellsch., 1901, 263). TH.

Myristinaldehyd, $C_{13}H_{27}CHO$, durch Destillation von myristinsaurem Baryum und Baryumformiat im Vakuum erhalten. Schmp. 52·5°, Siedep. 168—169° bei 22 *mm*.

Literatur: KRAFFT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XIII, 1415. TH.

Myristinamid, $C_{13}H_{27}CONH_2$, wird durch Erhitzen von Myristin mit alkoholischem Ammoniak auf 100° gewonnen und bildet bei 102° schmelzende Schuppen.

Literatur: MASINO, Annal. Chem. Pharm., 202, 174. — REIMER, WILL, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XVIII, 2016. — EITNER, WETZ, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XXVI, 2840. — KRAFFT, WEILANDT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XXIX, 1324. TH.

Myristinsäure, $C_{13}H_{27}COOH$, durch Verseifen des Myristins und Zerlegen der Seife mit Mineralsäure erhalten in Form von Kristallblättchen. Schmp. 53·8° (KRAFFT). Durch längeres Kochen mit Salpetersäure zerfällt Myristinsäure unter Bildung von Bernsteinsäure, Adipinsäure, Glutarsäure und Oxalsäure, Korksäure und Pimelinsäure.

Literatur: KRAFFT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XV, XVI, XXIX. — NÖRDLINGER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XIX. — DARMSTÄDTER, LIPSCHÜTZ, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XXXI. — LIEBERMANN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XVIII. TH.

Myriston, $C_{13}H_{27}.CO.C_{13}H_{27}$. Dies Keton entsteht bei der Destillation von myristicinsaurem Calcium und kristallisiert aus Alkohol in Schuppen vom Schmp. 76·3°.

Literatur: OVERBECK, LIEBIGS Ann., 84. — KRAFFT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., XV, 1723. TH.

Myrmecismus (μύρμηξ Ameise) bedeutet Ameisenlaufen als Symptom einer Nervenerkrankung.

Myrobalanen sind die Früchte der zu den Combretaceen gehörigen, in Ostindien heimischen Terminalia Chebula RETZIUS (Myrobalanus Chebula GÄRTN.) und der vielleicht davon nicht verschiedenen Terminalia citrina ROXB. Erstere sind die kleinen Madras-Myrobalanen, letztere die großen oder Bombay-Myrobalanen. Sie sind von dattel- bis birnförmiger Gestalt, 5 *cm* lang, 2·5 *cm* dick, längsrunzelig bis undeutlich 5kantig, von gelber bis brauner oder fast schwarzer Farbe. Auf dem Querschnitt unterscheidet man eine 3—5 *mm* dicke, braune, weichere Schicht, deren Zellen reichlich Gerbsäure, Calciumoxalat oder Stärke enthalten. Diese Schicht umschließt eine gelbgefärbte, 7 *mm* dicke Steinschale, deren stark verdickte, lang gestreckte, poröse Zellen sehr unregelmäßig verlaufen. Zwischen diesen Steinzellen finden sich Gruppen stark verdickter Parenchymzellen, die Gerbsäure enthalten, und große Harzbehälter. Der Same mit eingerollten Kotyledonen ist lang gestreckt. Endosperm fehlt.

Diese Myrobalanen finden ihres reichen Gerbstoffgehaltes (32—45%) wegen, der fast ausschließlich im Perikarp enthalten ist, und ihrer großen Billigkeit wegen in der Technik als Gerbematerial und zum Schwarzfärben ausgedehnte Verwendung; sie kommen häufig in Form eines groben Mehles zu uns. Der Gerbstoff der Myrobalanen ist derselbe wie derjenige der Algarobilla (Bd. I, pag. 382). Auch wurde ein kristallisierter Gerbstoff, als Chebulinsäure (s. Bd. III, pag. 492) bezeichnet, gewonnen. Der mit dem Namen Eutannin neuerdings in den Handel gebrachte und für arzneiliche Verwendung empfohlene Gerbstoff ist nach H. THOMS identisch mit der Chebulinsäure. APERY extrahierte aus Myrobalanen mit Weingeist ein grünliches Harz, das Myrobalanin (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1888).

Früher fanden sich auch andere Myrobalanensorten, die jetzt nur noch in ihrer Heimat verwendet werden, im Handel:

Myrobalani Emblicae, graue Myrobalanen, von Phyllanthus Emblica GÄRTN. (Euphorbiaceae) in Ostindien. Die Frucht ist dreikantig und dreifächerig, in jedem Fach 2—3 kantige Samen, fast walnußgroß.

Myrobalani Bellericae, runde Myrobalanen, von Terminalia Bellerica ROXB. in Ostindien. Fast rund, 3 *cm* im Durchmesser, sonst den ersten ähnlich.

Die Früchte von Terminalia Catappa L. werden wie die Myrobalanen benutzt, die mandelartigen Samen gegessen.

Sonst noch unter anderen Namen vorkommende Myrobalanen, als: citrinae, indicae, nigrae stammen wohl sämtlich von Terminalia Chebula.

Wegen ihres hohen Gerbstoffgehaltes finden einige Gallen von Terminalia Verwendung:

1. Die Gallen von Terminalia citrina und gangetica, deren indischer Name Kadukai und Kadukai-poo ist. Es sind 25—35 *mm* lange, abgeplattete, längsrunzelige, von den Insekten verlassene Gallen. Sie sind häufig den Früchten von Terminalia citrina beigemengt.

2. Gallen auf Terminalia Chebula RETZIUS, welche als Djokjenüsse im Handel sind.

3. Gallen auf Bucida Buceros.

Literatur: WIESNER, Rohstoffe. — GUIBOURT, Histoire des drogues. — HARTWICH, Arch. d. Pharm., 1883, Heft II. — ZÖLFFEL, Arch. d. Pharm., 1891, 123. WINCKEL.

Myrocarpus, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Sophoreae; M. frondosus ALLEM. und M. fastigiatus ALLEM., Rio de Janeiro, liefern ein dem Perubalsam ähnliches Produkt. Hierher gehört angeblich auch der „Balsame de Cabriuva" LINDMANS aus Porto Alegre (ELFSTRAND, 1897). v. DALLA TORRE.

Myrodendron, eine mit Humirium AUBL. (s. d.) synonyme Gattung SPRENGELS.

Myronin heißt eine aus Wachs, Stearin, Döglingsöl und Pottasche bereitete, etwa 12% Wasser enthaltende Salbengrundlage. ZERNIK.

Myronsäure ist im freien Zustand ihrer sehr geringen Beständigkeit halber kaum bekannt. Ihr Kaliumsalz, Sinigrin (FLÜCKIGER), ist das in den Samen von Brassica nigra und Sinapis juncea, in der Wurzel von Cochlearia Armoracia und vielleicht in noch anderen Cruciferen vorkommende Glykosid. — Vergl. Kaliummyronat, Bd. VII, pag. 295. ZERNIK.

Myrosin, das in den Samen des schwarzen und weißen Senfs vorkommende Enzym, welches das ebenfalls daselbst vorkommende Kaliummyronat (s. d.) in wässeriger Lösung in Senföl (Schwefelcyanallyl), Traubenzucker und Kaliumbisulfat zerlegt: $C_{10}H_{18}NKS_2O_{10} = C_3H_5 . NCS + C_6H_{12}O_6 + SO_4KH$. Man erhält das Myrosin nach BUSSY durch Ausziehen des weißen Senfsamens mit kaltem Wasser, Einengen des Extraktes bei 40°, dann Fällen durch Weingeist. Die wässerige Lösung des Niederschlages ist wirksam, sie schäumt und koaguliert bei 60° wie eine Eiweißlösung. Das Myrosin unterscheidet sich von den anderen zuckerbildenden Enzymen dadurch, daß es, wie die obige Zersetzungsgleichung des myronsauren Kaliums ergibt, schon ohne Anlagerung von H_2O spaltend wirkt; doch wird diese Ausnahme erst dann mit Sicherheit angenommen werden können, wenn die chemische Konstitution der Myronsäure festgestellt sein wird. ZERNIK.

Myrospermin, aus dem Perubalsam dargestellter, nicht näher untersuchter Stoff. KOCHS.

Myrospermum, JACQUINsche Gattung der Papilionaceae, Gruppe Sophoreae, mit 1 Art:

M. frutescens JAQU. im tropischen Amerika. Aus den Hülsen bereitet man eine Magentinktur.

Die Balsam liefernden Arten werden jetzt zu Toluifera (s. d.) gezogen.

M. toluiferum L. ist synonym mit Toluifera Balsamum MILL.

M. pedicellatum L. ist synonym mit Toluifera peruifera BAILL.

M. Pereirae ROYLE ist synonym mit Toluifera Pereirae BAILL.

Myrothamnaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Ranales). Sträucher Afrikas und Madagaskars mit 2häusigen Blüten ohne Blütenhülle. FRITSCH.

Myrothamnus, Gattung der Myrothamnaceae:

M. flabellifolia WELW., in Angola bei 1000—1800 *m* Höhe, doch auch in Zentralafrika und im Shirahochland, liefert einen als Tonikum geschätzten wohlriechenden Balsam. v. DALLA TORRE.

Myroxokarpin, $C_{24}H_{34}O_3$, ein Körper, welcher sich aus weißem Perubalsam (s. Bd. II, pag. 534) und seiner alkoholischen Lösung bei längerem Stehen kristallinisch ausscheidet. Durch Umkristallisieren aus heißem Alkohol unter Beihilfe von Tierkohle wird es gereinigt. Das Myroxokarpin bildet lange, dünne, geschmack- und geruchlose Prismen des triklinischen Systems. Sie reagieren neutral und schmelzen bei 115°. Der Körper löst sich weder in Wasser, noch in wässerigen Säuren oder Alkalien, schwierig in kaltem Weingeist und Äther, leicht in beiden Flüssigkeiten in der Wärme. Salpetersäure führt das Myroxokarpin beim Erwärmen in Oxalsäure und in ein Harz über. Weiteres s. unter Balsamum Peruvianum. KLEIN.

Myroxylon, von J. et G. FORSTER aufgestellte Gattung der Flacourtiaceae. Mehrere Arten Polynesiens liefern angeblich ein zum Parfümieren des Kokosöls angewandtes Holz, das in dieser Mischung als Hausöl benutzt wird. — **Myroxylon** ist auch eine von LINNÉ fil. aufgestellte, jetzt zu Toluifera L. gezogene Gattung der Papilionaceae.

M. toluifera H. B. K. ist synonym mit Toluifera Balsamum MILL.

M. peruiferum L. fil. und M. pedicellatum KL. sind synonym mit Toluifera peruifera BAILL.

M. Pereirae KL. ist synonym mit Toluifera Pereirae BAILL.

Myrrha, Gummi-resina Myrrha, Gummi Myrrha, Myrrha vera, echte oder Heerabolmyrrhe, männliche oder rote Myrrhe, Myrrh. Die Stammpflanze der Myrrhe ist nicht genau bekannt; doch darf als durch SCHWEINFURTH festgestellt betrachtet werden, daß die in Südarabien gesammelte (Fadhli) Myrrhe, die nach Aden gebracht wird, von Commiphora-Arten (s. d. Bd. IV, pag. 100) stammt. Er nennt in erster Linie C. abyssinica (BERG) ENGL. (Quafal, Chaddach in Arabien, Oanha in Abyssinien), in zweiter C. Schimperi (BERG) ENGL. (Gataf in Jemen). Nicht Myrrha liefert nach SCHWEINFURTH der (geruchlose) Strauch Hemprichia Myrrha (NEES) SCHWF. (angeblich = Balsamodendron Myrrha NEES), das sogenannte Ugjé. Dieser Strauch zeigt niemals harzige Ausschwitzungen. Die Myrrhe der Somaliländer wird von zwei Bäumen gesammelt, die die Eingeborenen „Didthin" und „Habaghadi" nennen (HUNTER, HILDEBRANDT, PAULITSCHKE). Welche Arten das sind, wissen wir nicht genau. Als eine ein Myrrha ähnliches Sekret liefernde Pflanze der Somalis ist sicher nur Commiphora Playfairii (HOOK. fil.) ENGL. bekannt (HILDEBRANDT), die aber nach HOLMES nicht die Myrrha liefern kann. Die Pflanze „Didthin" ist als die Stammpflanze der echten Somali-Myrrhe zu betrachten, denn ihr Produkt nennen die Somalis mulmul, die Araber murr, die Indier hirabol und dies ist der Name unserer echten Myrrha, die als Heerabolmyrrha von der Bisabolmyrrha unterschieden wird. Die Pflanze Habaghadi, die die Bisabolmyrrha liefert, ist Commiphora erythraea ENGL. Es ist also nunmehr durch die Reisenden zu ermitteln, welche Pflanze die Eingeborenen Didthin nennen. Vielleicht ist es Commiphora Myrrha (NEES) ENGLER var. Molmol ENGLER. Vielleicht ist es aber auch eine andere der von HILDEBRANDT in der Myrrhenregion beobachteten Commiphora-Arten (C. Hildebrandtii, C. serrulata etc.). C. Schimperi kommt übrigens ebenso wie C. abyssinica auch im nördlichen Abyssinien (Tigre) und im nördlichen Vorlande der Kolonie Erythraea, also in Ostafrika, vor (SCHWEINFURTH). Daß beide ein Myrrha ähnliches Harz ausschwitzen, ist sicher. HOLMES verwirft alle oben angegebenen Stammpflanzen und will nur Balsamodendron Myrrha NEES zulassen.

Aden ist Haupthafen für Myrrha. Die arabische erzielt dort höhere Preise als die aus dem Somalilande. In Arabien wird Myrrha in den Provinzen Jemen und Asir am Roten Meer gesammelt, bei Suda, Sana, Chamr — Stapelplatz Hodeida —, ferner in Fadhli und Auwalik, östlich von Aden. Im Somalilande wird Myrrha westlich und südwestlich vom Kap Gardafui gesammelt (Wadi, Nagâl, Adel und Hawash, Hurrur bei Zeila) — Ausfuhrhafen nach Aden: Bender Gasem, Bender Merajah. Ein kleinerer Teil der Myrrhe geht direkt nach Europa, das meiste nach Bombay, wo es sortiert, das schlechte nach China und das bessere nach Europa ausgeführt wird. Hier wird es einer weiteren Reinigung unterworfen.

Die Myrrhe dringt aus Rissen der Rinde in halbflüssigem Zustande hervor, erstarrt aber bald an der Luft und färbt sich dabei dunkler. Zuweilen sieht man an den Zweigen, wo Stücke der Myrrha gesessen haben, feine Löcher, anscheinend von Insekten erzeugt, wodurch vielleicht die Sekretion hervorgerufen oder befördert wird. Auf dem Querschnitt eines Zweiges von Balsamodendron (Fig. 37) sieht man in der Rinde innerhalb eines in wellenförmigen Krümmungen verlaufenden Kreises von Bastzellen einen Ring von Sekreträumen. Nach MARCHAND, dessen Angabe dann in mehrere Lehrbücher übergegangen ist, sollen nicht diese Räume, sondern die Parenchymzellen der Rinde und teilweise die des Markes, die einen rotbraunen Inhalt haben, die Myrrha liefern, und die Sekreträume sollen nur Luft führen. LANESSAN wies nach, daß das höchst unwahrscheinlich ist und daß vielmehr alles dafür spricht, daß die Myrrha, wie bei anderen gummiharzführenden Pflanzen, sich in den Sekreträumen bildet. Das ist jedenfalls für das Harz und das Öl zutreffend. Aber auch die Farbstoff- und Sekretzellen (*f* und *s* in Fig. 37) beteiligen sich wohl an dem Aufbau der Myrrhendroge.

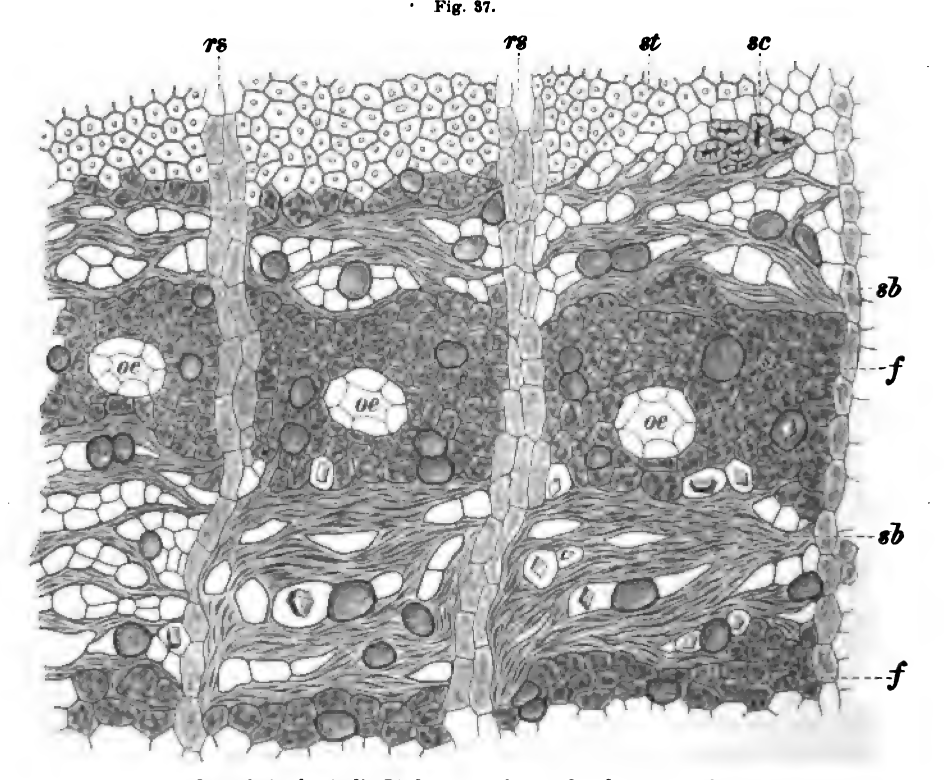
Die Myrrha bildet rundliche oder unregelmäßige Körner oder löcherige Massen bis zu Faustgröße. Die Farbe schwankt zwischen gelbrot und braun, innen sind

die Stücke oft weit heller, fast weiß, zuweilen geschichtet oder mit in eine hellere Grundmasse eingesprengten dunkleren Partikeln versehen; die Oberfläche ist matt. Der Geruch schwach angenehm aromatisch. Der Geschmack bitter und kratzend. Sie klebt beim Kauen an den Zähnen.

Sie enthält nach älteren Angaben 40—67% Gummi, 28—35% Harz, 2—4·4% ätherisches Öl. Nach TSCHIRCH und BERGMANN enthält gute Myrrhe 65—67% Gummi und Enzym, 22—23% Harz, 6—7% Öl. Doch wechseln die Verhältnisse. MERSON fand (1900): löslich in Alkohol 33—48·3%, unlöslich in Alkohol 34·5 bis 68·8%.

Nach dem prozentischen Verhältnis der einzelnen Bestandteile kann man zwei Hauptsorten unterscheiden: W e i c h e M y r r h a, reich an ätherischem Öl und Harz,

Fig. 37.



Querschnitt durch die Rinde von Balsamodendron Myrrha;
sb Obliterierte Siebstränge (Keratenchym), *f* Farbstoff- und Sekretzellen, *oe* Öl- bezw. Harzbehälter, *rs* Markstrahlen, *st* Stereïden (Bastfasern), *sc* Sklereïden (TSCHIRCH).

mit dem Nagel einzudrücken, mit wachsartigem Bruch; läßt sich nicht pulvern. T r o c k e n e M y r r h a, die bis 75% Gummi enthält, hart, mit dem Nagel nicht einzudrücken, Bruch muschelig, glänzend. Nach PARKER stammen beide Sorten von derselben Pflanze und ihre Unterschiede sind durch das Alter und die Jahreszeit bedingt.

Im Handel unterscheidet man: M y r r h a e l e c t a und M y r r h a i n s o r t i s, die letztere ist vielen Verfälschungen ausgesetzt und daher pharmazeutisch nicht zu verwenden. Eine dritte Sorte, M y r r h a a l b a, ist weißlich oder gelblich, von bitterem Geschmack, ohne Geruch. Diese stammt jedenfalls von einer anderen Pflanze.

Das G u m m i der Myrrha ist teilweise durch Bleiacetat fällbar. Man bereitet daraus eine geringe Sorte Gummischleim. Es enthält eine O x y d a s e, die mit KOH erhitzt Pyrrol liefert (TSCHIRCH und STEVENS). Der wässerige Auszug der Myrrha färbt daher Guajaktinktur blau.

Das Harz ist löslich in Alkohol, Äther, Chloroform, Essigsäure und fast löslich in Schwefelkohlenstoff. Die Auflösung färbt sich mit Bromdampf, Salz- und Salpetersäure violett (BONASTREs Reaktion, Bd. III, pag. 122). Mit ätzenden Alkalien geschmolzen, liefert es (nach HLASIWETZ und BARTH) etwas Protokatechusäure und Pyrokatechin. Es schmilzt bei 90 bis 95°, beim Erhitzen auf 168° verwandelt es sich in Myrrhinsäure (?). Das Rohharz macht 22—23% aus. Davon sind 6% Harzsäuren: α- und β-Heerabo-Myrrhol, 8% Resen: Heerabo-Myrrhoresen und 6% in Äther unlösliches α- und β-Heerabo-Myrrholol (TSCHIRCH und BERGMANN). Alle diese Körper und auch das ätherische Öl geben die Bromreaktion. Die vorläufig aufgestellten Formeln sind: α-Heerabo-Myrrhol = $C_{17}H_{24}O_5$, β-Heerabo-Myrrhol = $C_{19}H_{28}O_4$, α-Heerabo-Myrrholol = $(C_{15}H_{22}O_7)C_{30}H_{44}O_{14}$, β-Heerabo-Myrrholol = $C_{39}H_{36}O_{10}$, Heerabo-Myrrhoresen = $C_{29}H_{40}O_4$. Die Körper sind also alle sehr sauerstoffreich. Sie zeigen Beziehungen zum ätherischen Öl. KÖHLER erhielt 57—59% Gummi ($C_6H_{10}O_5$), ein indifferentes Weichharz ($C_{26}H_{34}O_5 = C_{26}H_{31}O_2[OH]_3$ Hauptbestandteil), 2 Harzsäuren ($C_{13}H_{16}O_8$ und $C_{26}H_{32}O_9$), 7% ätherisches Öl (vorwiegend $C_{10}H_{14}O$). Die Körper waren aber unrein. Sowohl das ätherische Öl wie das Myrrhoresen färben sich mit Vanillinsalzsäure rot.

Der Aschengehalt guter Myrrhe beträgt 3—6% (HAUKE). Schlechte Sorten geben oft viel höhere Zahlen, bis 13·7% (MERSON), 12·31% (HAUKE).

Aus dem mit Weingeist extrahierten Harz kann ein Bitterstoff (Myrrhenbitter) mit Wasser ausgezogen werden. Er stellt eine spröde, braune Masse dar und reduziert alkalisches Kupfertartrat.

Das ätherische Öl ist durch große Neigung zum Verharzen ausgezeichnet, es gibt mit Bromdampf violette Färbung. Es zeigt ein sp. Gew. von 0·988 bis 1·007; Drehungswinkel $[\alpha]_D$ = —67° 54 (KÖHLER) bis —90°, —136° (GLADSTONE); es siedet zwischen 220 und 325° (KÖHLER) resp. 260 und 280° (TUCHOLKA); es löst sich in 10 T. 90%igem Alkohol. — S. auch Oleum Myrrhae.

Um Myrrha von anderen Gummiharzen zu unterscheiden, dient die angeführte BONASTREsche Reaktion, ferner soll man den Petrolätherauszug abdampfen (der Rückstand soll höchstens 6% der Myrrha betragen).

Die Myrrha ist vielen Verfälschungen und Verunreinigungen ausgesetzt; es werden als solche genannt: Die verschiedenen Sorten Bdellium (s. Bd. II, pag. 603) und eine Anzahl Gummiarten; es ist auch beobachtet worden, daß man die fremden Stoffe, die zur Verfälschung dienen sollen, zuvor mit Myrrhentinktur befeuchtet und getrocknet hatte.

Die Myrrha ist seit den ältesten Zeiten (Papyrus Ebers) als Arzneimittel im Gebrauch. Man verwendet sie jetzt in Substanz, gepulvert (Myrrhenzucker, Mixtura Griffithii, Massa pillularum Ruffi etc.), als Extrakt, Tinktur, als Bestandteil der Tct. Aloes cum Myrrha, Elect. Theriaca, Elixir proprietatis Paracelsi, Emplastr. oxycroceum, Ungt. Terebinth. comp. etc.

Außer den beschriebenen existieren noch einige andere Gummiharze, die als Myrrha allein oder der echten beigemengt in den Handel kommen:

1. Die im Nordosten Afrikas von den Somalis als Habakhadi (weibliche Myrrha) gesammelte, in Indien Baisabol, Mhaisabol oder Bisabol (sansc. mehiska = Büffel; mol, bol = Myrrha), in Aden Coarse Myrrha, das ist grobe Myrrhe, genannte, gummireiche und harzarme Sorte. Sie wird von Commiphora erythraea ENGLER abgeleitet (HARTWICH und TUCHOLKA). Sie stammt aus dem Innern der Somaliländer (Ogadeen). Sie gibt die Reaktion mit Bromdampf nicht, wohl aber folgende Reaktion: Der Petrolätherauszug (1 = 15) über ein Gemisch von 3 *ccm* Eisessig und 3 *ccm* konzentrierter SO_4H_2 geschichtet gibt an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten eine rosenrote Zone (Heerabolmyrrha nur ganz schwach rosa). Sie enthält 22·1% wasserlösliches und 29·85% natronlösliches Gummi, 21·5% Harz, 1·5% Bitterstoff, 7·8% ätherisches Öl. Das Öl enthält ein Terpen ($C_{10}H_{16}$) und Ester sowie Alkohole ($C_{56}H_{96}O$). Diese letzteren bedingen die Rosafärbung.

Das Harz enthält zwei Säuren ($C_9H_{18}O_2$ und $C_{20}H_{32}O_4$) und ein Resen, Bisabolresen ($C_{29}H_{47}O_6$) (TUCHOLKA).

2. Arabische Myrrhe, in Indien Meetiga genannt, wird in der Gegend von Aden gesammelt (s. oben); man kann zwei Sorten unterscheiden, von denen die eine der Heerabol-, die andere der Bisabolmyrrhe ähnlich ist. Die arabische Myrrha wird aber wohl kaum von der Somalimyrrha zu trennen sein. Immerhin unterscheiden sie die Händler in Aden. Sie gelangt aber ebenso wie die andere als echte Myrrha nach Europa.

3. Persische Myrrhe von kräftigem Aroma.

Literatur: FLÜCKIGER and HANBURY, Pharmakographia. Die französische Übersetzung dieses Werkes mit den Anmerkungen von LANESSAN: Histoire des Drogues. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — DYMOCK, Pharm. Journ. and Trans. Ser. III, Vol. 6. — PARKER, Pharm. Journ. and Trans. 1879. — MARCHAND, Recherches sur l'organisation des Burseracees, 1868 und Adansonia 1867. — TUCHOLKA, Arch. Ph. 1897. — SCHWEINFURTH, Ber. pharm. Gesellsch. 1893. — KÖHLER, Arch. Ph. 1900 (dort die ältere Lit.). — MERSON, Ph. J. 1900. — HOLMES, ebenda, 1896, 1897, 1898, 1900. — GREENISH, ebenda, 1891. — TRIMEN, ebenda, 1879. — R. HAUKE, Zeitschr. d. österr. Apothekerver. 1900. — LEWINSOHN, Arch. d. Pharm., 1906. — TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. II. Aufl., 1907.

TSCHIRCH.

Myrrha cretensis oder Daucus creticus sind die Früchte von Athamanta cretensis L. (s. d.).

Myrrhin hieß früher der Harzbestandteil der Myrrha (s. d.). BECKSTROEM.

Myrrhine ist eine aus Myrrhe, Stärke, Schlemmkreide, Glyzerin und Zimtöl bestehende Zahnpasta. ZERNIK.

Myrrhinium, Gattung der Myrtaceae; M. atropurpureum SCHOTT und M. rubriflorum (CAMB.) BERG, beide in Brasilien, liefern eßbare Beeren.

v. DALLA TORRE.

Myrrhol, Synonym für Ol. Myrrhae (s. d.) — Auch Name eines Bestandteiles des Myrrhenharzes (s. Myrrha). BECKSTROEM.

Myrrholin, ein dickflüssiges Öl, ist eine nach D. R. P. 63.592 dargestellte Lösung des Myrrhenharzes in Rizinusöl. Es bildet den integrierenden Bestandteil der als Wundheilmittel vertriebenen FLÜGGEschen Myrrholincrême und der Myrrholinseife. ZERNIK.

Myrsinaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Primulales). Holzgewächse mit ungeteilten, nebenblattlosen Blättern, welche schizogene Harzbehälter führen. Die 4—5zähligen Blüten entsprechen im Bau jenen der Primulaceae, mit welchen sie auch die zentrale Plazentation gemein haben. Die Frucht ist in den meisten Fällen eine einsamige Steinfrucht. Die Familie bewohnt die Tropen und Subtropen. Wichtigere Gattungen sind: Myrsine, Ardisia, Maesa, Argiceras. FRITSCH.

Myrsine, Gattung der nach ihr benannten Familie. Meist kahle Sträucher oder Bäume mit lederigen Blättern, geknäuelten Blütenständen und erbsenförmigen Steinfrüchten.

M. africana L., am Kap, von Nordafrika durch Afghanistan bis zum Himalaja, hat kleine gekerbte Blätter. Die Früchte werden in Abessinien („Tatze") zum Abtreiben der Bandwürmer verwendet. Ihre rötlich-braune Schale ist zerbrechlich, der Same hornig, dunkelbraun, von einem schwammigen Gewebe umgeben, welches eine kristallinische orangegelbe Masse enthält (VOGL).

Myrtaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Myrtiflorae). Holzgewächse mit ungeteilten, nebenblattlosen, fast immer dekussiert angeordneten, gewöhnlich immergrünen Blättern. In anatomischer Hinsicht sind in erster Linie die lysigenen Öldrüsen zu erwähnen, welche nicht nur in den Sprossen und Blättern, sondern auch in den Blüten und Früchten zu finden sind. Außerdem ist markständiges Leptom vorhanden. Die aktinomorphen Zwitterblüten sind 4—5zählig. Die Staubblätter finden sich meist in großer Zahl vor. Das Gynoeceum verwächst mehr

oder weniger mit dem Receptaculum, so daß es in verschiedenem Grade unterständig wird. Sehr verschieden ist die Ausbildung der Früchte, deren Ausbildung zur Einteilung der Familie benutzt wird.

Die meisten Myrtaceen bewohnen tropische und subtropische Gebiete, nach Norden reichen sie nicht über das Mittelmeergebiet hinaus, während sie im Süden noch in Tasmanien zu finden sind. Man unterscheidet zwei Unterfamilien:

I. Myrtoideae. Frucht mehr oder weniger fleischig, beerenartig. Vorherrschend im tropischen Amerika, aber auch in der alten Welt reichlich entwickelt. Gattungen: Ugni, Myrtus, Psidium, Pimenta, Myrcia, Eugenia, Jambosa, Syzygium.

II. Leptospermoideae. Frucht trocken, meist eine Kapsel, seltener eine Spaltfrucht oder Schließfrucht. Größtenteils in Australien, gänzlich fehlend in Amerika. Gattungen: Metrosideros, Eucalyptus, Leptospermum, Callistemon, Melaleuca, Calothamnus. FRITSCH.

Myrtenwachs, Myrtentalg = Myricawachs (s. d.).

Myrteola, Gattung der Myrtaceae; M. nummularia (POIR.) BERG, an der Magelhaenstraße und auf den Falklandsinseln, und M. microphylla (H., B. et K.) BERG, in den Anden von Chile und Peru, liefern eßbare Beeren, die Blätter der ersteren dienen als Teesurrogat. v. DALLA TORRE.

Myrtiflorae, Reihe der Dikotylen (Archichlamydeae). Pflanzen mit streng zyklisch angeordneter Blütenhülle, welche aus Kelch und Blumenkrone besteht (seltener fehlt letztere, sehr selten beide). Das Androeceum ist theoretisch haplostemon oder diplostemon, kann aber durch Spaltung auch zahlreiche Staubblätter enthalten. Charakteristisch ist die stets mehr oder weniger becherförmig oder röhrig gestaltete Blütenachse, an welche häufig die Karpiden angewachsen sind, so daß der Fruchtknoten unterständig wird. — Familien: Geissolomataceae, Penaeaceae, Oliniaceae, Thymelaeaceae, Elaeagnaceae, Lythraceae, Sonneratiaceae, Punicaceae, Lecythidaceae, Rhizophoraceae, Combretaceae, Myrtaceae, Melastomataceae, Oenotheraceae, Halorrhagidaceae, Hippuridaceae, Cynomoriaceae. FRITSCH.

Myrtikolorin, $C_{27}H_{28}O_{16}$, wird der Farbstoff der Blätter von Eucalyptus macrophylla SMITH genannt; er ist nahe verwandt dem Quercitrin (s. d.). KOCHS.

Myrtill-Laxiersaft heißt ein aus Heidelbeeren und Rohrzucker hergestellter Saft. Da Heidelbeeren an sich stopfend wirken, dürfte die Wirkung des Präparates bei Kindern dem Zucker zuzuschreiben sein (KOCHS, Apoth.-Ztg., 1906). ZERNIK.

Myrtillapastillen (Dr. SCHÜTZ und Dr. v. CLOEDT-St. Vith) enthalten die wirksamen Bestandteile der Heidelbeeren, insbesondere deren Gerbstoff, an Eiweiß gebunden, neben Zucker und vanilliertem Kakao. Sie sollen als Darmadstringens analog wie das Tannalbin speziell in der Kinderpraxis Verwendung finden. ZERNIK.

Myrtillin heißt das Extractum Myrtilli WINTERNITZ (s. d. Bd. V, pag. 113). ZERNIK.

Myrtillus, schon bei LONICERUS vorkommender Pflanzenname, jetzt Gruppe von Vaccinium (s. d.) mit sommergrünen Blättern.

Fructus Myrtillorum, Heidel-, Schwarz-, Moos- oder Blaubeere, Bickbeere, schwarze Besinge, Gandelbeere, franz. Fruits de Myrtille, Baies d'Airelles Myrtille, ist die Frucht von Vaccinium Myrtillus L. Sie ist eine erbsengroße, kugelige, 4—5fächerige, vielsamige, blauschwarze, bereifte Beere, die an der Spitze eine kleine, vom Kelchsaum umgebene, vertiefte Scheibe (Diskus) hat. Die Samen sind ungefähr 1 *mm* lang, schief-eiförmig, oft plattgedrückt, dunkelbraun glänzend, netzadrig punktiert.

Die auf dem Flächenschnitte polygonale, derbwandige Epidermis sowie die zarten Zellen des Fruchtfleisches enthalten einen blauvioletten Farbstoff. Das Endokarp besteht aus schwach, aber ringsum gleichmäßig verdickten, grobgetüpfelten,

auf dem Querschnitte quadratischen, auf dem Flächenschnitte schmal-rechteckigen oder zugespitzten, auch dreieckig geformten Steinzellen. Oxalatdrusen finden sich nur in geringer Anzahl. Spaltöffnungen fehlen der Fruchtoberhaut.

Die Epidermis der Samenschale besteht durchaus aus sklerosierten, im Flächenschnitte langgestreckten, auf dem Querschnitte rechteckigen, an den Innen- und Seitenwänden verdickten, grobtüpfeligen Zellen (Steinepidermis). Das Endosperm enthält reichlich Fett und Aleuron. Stärke fehlt.

Die Heidelbeeren enthalten außer dem Farbstoff (s. Heidelbeerfarbstoff), Zucker, Gerbstoff, freie Säure (Äpfelsäure), an Mineralbestandteilen Kalk, Eisen, Mangan, Magnesia und Kali, teils an Phosphorsäure, teils an Schwefelsäure gebunden, endlich Kieselsäure.

Man sammelt sie im Juli und August. Zur Konservierung werden die Beeren getrocknet (13 T. frische = 2 T. trockene), sie sind dann zusammengeschrumpft, runzelig, schwarzbraun, von etwas säuerlich herbem Geschmack. Nicht sorgfältig getrocknete sind dem Insektenfraß und dem Verschimmeln sehr ausgesetzt.

Sie dienen frisch als Nahrungsmittel, zum Färben von Weinen, Likören etc. Als Volksmittel gegen Diarrhöe schon von jeher in Gebrauch, von der wissenschaftlichen Medizin aber ganz in den Hintergrund gestellt, wurden sie neuerdings von WINTERNITZ, STRAUSS u. a. nicht nur bei Diarrhöen, sondern auch bei verschiedenen Darmleiden, und das Dekokt der Heidelbeeren von WINTERNITZ auch bei gewissen Erkrankungen der Schleimhaut des Mundes (s. Tinktin), der Harnröhre, endlich auch gegen Ekzem und Verbrennungen 2. Grades empfohlen. Die von WEIL vertretene Anschauung, daß die Blätter der Heidelbeeren ein Spezifikum gegen Diabetes mellitus seien, beruht nach v. OEFELE auf Irrtum. Die Blätter benutzte man früher zum Gerben.

Literatur: R. MÜLLER und J. BLAU, Fructus Myrtilli. Pharm. Post, 1902 (daselbst die ältere Literatur). — E. SENFT, Über die Zersetzung des Arbutins in „Folia Myrtillorum", Pharm. Praxis, 1903.

Myrtol s. Oleum Myrtae. BECKSTROEM.

Myrtus, Gattung der nach ihr benannten Familie. In allen Erdteilen verbreitete Holzgewächse mit gegenständigen, durchscheinend punktierten, fiedernervigen Blättern und achselständigen, 4—5zähligen Zwitterblüten, welche sich zu einer vom Kelche gekrönten Beere entwickeln.

M. communis L., Myrte, engl. Myrtle, im Mittelmeergebiet heimisch und als Zierstrauch bei uns gezogen, lieferte die jetzt obsoleten Blätter und Früchte zu arzneilichem Gebrauche. Die Blätter sind bis 5 *cm* lang und 2 *cm* breit, kurz gestielt, lederig, kahl, glänzend, in der Form variierend, oval bis lineal-lanzettlich, spitz. Die Blüten sind 5zählig, kahl. Die Beere ist fleischig, blauschwarz, 2- bis 3fächerig und enthält in jedem Fache 3—4 Samen. Sie enthalten ätherisches Öl (s. Oleum Myrtae). Das wässerige Destillat ist in Frankreich als Eau d'ange bekannt.

M. Chekan SPR. (Eugenia Cheken HOOK. et ARN.), ein Strauch aus Chile, besitzt bis 4 *cm* lange, eiförmig zugespitzte, kurzgestielte, ganzrandige, am Rande etwas umgebogene, kahle, durchscheinend punktierte Blätter und vierzählige, behaarte Blüten (J. MOELLER, Pharm. Centralh., 1882). Die Blätter enthalten etwa 1% ätherisches Öl, das Alkaloid Chekenin (WINTER), das wachsartige Chekenon ($C_{40}H_{44}O_8$), das amorphe Chekenbitter, die kristallisierende Chekeninsäure ($C_{16}H_{15}O_6$) und das der Quercetingruppe nahestehende Chekenetin (Arch. d. Pharm., 1888).

M. Argan H. B. K., in Mexiko, liefert eine Gerberinde (Pharm. Post, 1885).

M. Pseudocaryophyllus GOMEZ, in Brasilien, liefert den „mexikanischen Piment".

Zahlreiche als Myrtus beschriebene Arten werden jetzt zu anderen Gattungen gezogen. So ist

M. Pimenta L. synonym mit Pimenta officinalis BERG.;
M. acris Sw. mit Pimenta acris WIGHT.;
M. caryophyllus SPRGL. mit Eugenia caryophyllata THBG. M.

Myrylalkohol (Methal), $C_{14}H_{29}OH$, findet sich als Ester der Laurinsäure und Myristinsäure im Walrat (s. Cetaceum). BECKSTROEM.

Mysophobie (μύσος Beschmutzung), die krankhafte Furcht, sich zu beschmutzen.

Mystroxylon, Gattung der Celastraceae; M. Kuba ECKL. et ZEYH., am Kap, liefert eine eßbare Frucht. v. DALLA TORRE.

Mytilotoxin s. Ptomaïne und Muschelgifte.

Mytilus, Gattung der ungleichmuskeligen Muscheln. Unter den 70 lebenden und 100 fossilen Arten dieser Gattung ist die bekannteste M. edulis L., mit länglich eiförmiger, fast keilförmiger Schale, von 6—8 *cm* Länge, von bräunlicher, innen violettblauer Farbe. Das Tier lebt in zahllosen, meist durch Byssusfäden aneinanderhängenden Individuen in fast allen europäischen Meeren und hängt sich an die verschiedensten Unterlagen, weshalb man in der Ostsee lockere Pfähle setzt, um sie leichter zu bekommen.

Über die nach dem Genusse beobachteten Vergiftungen s. Muschelgift, pag. 193. v. DALLA TORRE.

Myxadenom (μύξα Schleim) ist eine Geschwulst aus Schleim und Bindegewebe.

Myxae (μύξα Schleim), Sebestenae, schwarze Brustbeeren, heißen die jetzt obsoleten Früchte von Cordia Myxa L. (s. d.), einem in Ostindien, Arabien und Ägypten heimischen Baume. Es sind ovale, vom bleibenden Griffel bespitzte und vom becherförmigen Kelche gestützte, einfächerige, durch Abort oft einsamige Steinfrüchte von Pflaumengröße, mit schleimig-süß schmeckendem Fleische. Getrocknet sind sie schwarz, runzelig.

Myxamöben nennt man amöbenähnliche Entwicklungsstadien der Mycetozoa oder Myxomyceta. L. BÖHMIG.

Myxödem ist eine eigentümliche, dem Kretinismus ähnliche Erkrankung, welche durch Erkrankung oder Exstirpation der Schilddrüse (s. d.) hervorgerufen wird.

Myxom (μύξα Schleim) ist eine zum großen Teile aus Schleimgewebe bestehende Neubildung.

Myxomycetes (Mycetozoa, Myxothallophyta, Schleimpilze, Pilztiere). Mycellose Pilze, aus deren Sporen bewegliche, amöbenartige Schwärmer austreten, welche sich durch Teilung vermehren und darauf entweder isoliert bleiben oder, zu gemeinsamem Schleimkörper vereinigt Fruchtkörper bilden, die zur Zeit der Reife in Sporen zerfallen.

Die mit einer festen Membran bekleideten Sporen sind entweder farblos oder verschieden gefärbt. Diese Färbung ist so charakteristisch, daß man danach die ganze Abteilung in zwei große Gruppen teilen könnte: Amaurosporei (violettsporige) und Lamprosporei (hellsporige). Bei der Weiterentwicklung tritt aus der Spore der Inhalt vollständig heraus und bildet einen mit einer Cilie versehenen Schwärmer, der sich entweder durch Schwingen der Cilie (schwärmend), oder durch Vorschieben und Einziehen von Fortsätzen (amöbenartig kriechend), oder auch ohne solche Fortsätze kriechend (schneckenartig) fortbewegen kann. Die einzelnen Schwärmer sammeln sich zuletzt zu größeren Gruppen und bilden sehr einfache Fruchtkörper, wie bei den Akrasieen, oder sie verschmelzen untereinander zu einer Schleimmasse, dem Plasmodium. Es ist dies eine nackte, mit Gestalts- und Ortsveränderung begabte, für die Spezies charakteristisch gefärbte Protoplasmamasse. Ihre Bewegung geschieht durch Verschiebung zarter, aderiger Stränge (Pseudopodien), in welche dann die Hauptmasse einfließt. Die Schwärmer und auch die Plasmodien können unter Umständen Ruhezustände eingehen, welche man als Enzystierungen bezeichnet.

Bei regelrechter Entwicklung werden die Plasmodien ohne Sexualakt zu den Fruchtkörpern umgebildet. Man unterscheidet einfache Fruchtkörper (Sporangien) und zusammengesetzte (Aethalien). Die Sporen lagern nun entweder im Innern von blasenförmig abgeschlossenen Häuten (Endosporeen), oder sie stehen an der Außenfläche von plattenartigen Fruchsträgern (Exosporeen). Die Fruchtkörper sitzen meist einer häutigen Unterlage, dem Hypothallus, auf. Die Fruchthülle der Endosporeen, die Peridie, bildet neben den Sporen noch fädige oder häutige Gebilde, das Capillitium. Die Fruchtkörper selbst sind entweder gestielt oder sitzend. Der in die Sporenmasse eintretende Teil des Stieles wird Columella genannt. Eigentümlich sind die bei einer großen Zahl von Arten in den Fruchthüllen und den Capillitien auftretenden Kalkablagerungen, welche teils in Form von Kristallen, teils als amorphe Körner ein- oder aufgelagert sind.

Die Myxomyceten treten hauptsächlich im Herbste in und an modernden Pflanzenresten, Laubwerk, Lohe etc. auf.

Unter gewissen Umständen, so namentlich bei langsamer Austrocknung, treten bei manchen Arten vorübergehende Ruheformen auf, die als Mikrozysten, Makrozysten und Sklerotien bezeichnet werden.

Von einem Nutzen oder Schaden der Myxomyceten ist nichts bekannt. Höchstens könnten die Plasmodien von Fuligo (s. d., Bd. V, pag. 451) zarten Keimpflanzen schaden, wenn diese in Töpfen gezogen werden, die zwischen Lohe gestellt sind.

A. Reife Fruchtzustände nur aus einer Anhäufung freier Sporen bestehend. Die Sporen bilden Amöben (nicht Schwärmer), welche nicht völlig zu Plasmodien verschmelzen. Peridie fehlt.

1. Saprophyten . . . . Acrasieae.
2. Parasiten im Innern lebender Pflanzenzellen . . . . Phytomyxinae.

B. Die echten Plasmodien bilden sich zu frei dem Substrate aufsitzenden Fruchtkörpern um. Sporen im Innern von Sporangien oder an der Außenseite platten- bis säulenförmiger Fruchtkörper gebildet. . . . . Myxogasteres.

SYDOW.

Myxopirum, Gattung der Oleaceae; M. nervosum BLUME auf Java. Die Rinde enthält Bitterstoff (BOORSMA, 1900). V. DALLA TORRE.

Myzodendraceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Santalales). Den Loranthaceae ähnliche epiphytische Parasiten des südlichsten Südamerika, welche sich besonders durch die nackten männlichen Blüten auszeichnen. FRITSCH.

N.

N, chemisches Symbol für Stickstoff (Nitrogenium). KOCHS.

N-Strahlen. Die Bezeichnung der stärksten FRAUNHOFERschen Linien im leuchtenden Teile des Sonnenspektrums A bis H ist für die später erkannten Linien im ultravioletten Teil dem Alphabet folgend fortgesetzt werden, so daß diese Buchstaben den Grad der Ablenkung im Spektrum je einer besondern homogenen Lichtart anzeigen. Diese Art der Nomenklatur ist für neu entdeckte Lichtstrahlen nicht konsequent beibehalten worden. So sind die Kathodenstrahlen, welche eine ganze Gruppe ultravioletter Strahlen enthalten, als X- oder Röntgenstrahlen bezeichnet worden. Die Linie N im Ultraviolett entspricht Strahlen von 0·385 μ Wellenlänge. Von diesen soll hier nicht die Rede sein, sondern von N-Strahlen, welche von ihrem Entdecker BLONDLOT nach der Universität Nancy benannt worden sind, wo er die Eigenschaften der Röntgenstrahlen erneuerter Prüfung unterzog.

Bis dahin galt von den Röntgenstrahlen (s. d.), daß sie weder gebrochen noch polarisiert werden könnten. BLONDLOT wies nach, daß die Kathodenstrahlen, wie schon die Art ihrer Entstehung wahrscheinlich machte, bereits polarisierte Strahlen enthalten. Es gelang ihm ferner, die N-Strahlen zu isolieren, zu brechen und ein Spektrum von ihnen zu gewinnen, aus dessen Messung sich 10fach kleinere Wellenlängen ergaben als die kürzesten der ultravioletten Strahlen, nämlich 0·00815 bis 0·01760 μ. Bei der Prüfung anderer Erregungsquellen für diese Strahlen ergab sich, daß alle Licht und Wärme ausstrahlenden Körper mehr oder weniger N-Strahlen aussenden.

N-Strahlen können ähnlich den Röntgenstrahlen viele undurchsichtige und opake Körper durchstrahlen und besitzen ein so kräftiges Durchdringungsvermögen, daß sie weder von Luft noch von reduzierbaren chemischen Verbindungen absorbiert werden und daher keine photographische Wirkung auszuüben vermögen. GÄNGE.

Na, chemisches Symbol für Natrium. KOCHS.

N̄ȧ, früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Narkotin. KOCHS.

N. ab Es. = NEES AB ESENBECK (s. d.). R. MÜLLER.

Nabel ist am Säugetierleibe die Stelle, an welcher die Trennung vom mütterlichen Organismus stattgefunden hat, sich als Narbe der abgefallenen Nabelschnur darstellend. Die analoge, häufig gut kenntliche Stelle an Samen (s. d.) heißt ebenfalls „Nabel" (hilum). Doch ist bei vielen Samen der Nabel nicht die Stelle, an welcher der „Nabelstrang" (s. Funiculus) in den Samen eintritt, vielmehr zieht der Nabelstrang eine Strecke weit dem Samen entlang, ist oberflächlich mit ihm verwachsen und als „Naht" (raphe) kenntlich. Die wirkliche Eintrittsstelle des Nabelstranges

in den Samen — äußerlich selten gut sichtbar — heißt „innerer Nabel“ (chalaza).

Das Zentrum der Stärkekörner, der „Kern“, wird mitunter auch als „Nabel“ bezeichnet.

Nabelhernie s. Bruch.

Nabelkraut ist Herba Umbilici Veneris, auch Herba Linariae.

Nabelpflaster = Emplastrum saponatum. In manchen Gegenden wird als „Nabelpflaster“ ein etwa 6 *cm* breiter und 12 *cm* langer Streifen Heftpflaster dispensiert, in dessen Mitte die Hälfte einer Muskatnuß (quer durchschnitten) — ersetzt auch durch ein entsprechendes Stück Kork oder dergl. — aufgeklebt ist; es dient dazu, um den bei kleinen Kindern zu weit hervortretenden Nabel wieder zurückzudrängen, zu welchem Zwecke es wochenlang liegen bleibt. — **Nabelsalbe,** dasselbe wie Nabelpflaster oder auch Balsamum Nucistae. GREUEL.

Nabelstein ist der Schalendeckel von Turbo-Arten.

Nabelwurzel ist Radix Tormentillae.

Nacasculo = Lignum Fernambuci, s. Caesalpinia, Bd. III, pag. 249. KOCHS.

Nachbilder. Die Bilder, welche auf der Netzhaut durch Lichtreize hervorgerufen werden, verschwinden nicht sofort, nachdem die Reize aufhören, sondern die Netzhaut bleibt noch einige Zeit gereizt und erzeugt, besonders wenn sie sehr empfindlich ist und der Reiz stark war, Nachbilder. Erscheinen sie in gleichartiger Helligkeit und in gleichartiger Farbe, so nennt man die Nachbilder positiv (z. B. der feurige Reifen einer geschwungenen glühenden Kohle); mitunter entstehen jedoch negative Nachbilder, in denen die hellen Teile des Objektes dunkel, die farbigen Teile in den Kontrastfarben erscheinen. J. M.

Nachgärung, die nach der Hauptgärung eintretende schwache alkoholische Gärung. Bei Flaschenbieren ist es beispielsweise die Nachgärung, welche sie kohlensäurehaltig (moussierend) macht. KOCHS.

Nachgeburt s. Placenta.

Nachlauf, das bei Filtrationen und Destillationen (in der Großindustrie — Zucker, Spiritus, Anilin) zuletzt erhaltene Produkt. KOCHS.

Nachstar nennt man die Trübungen der Linse oder Linsenkapsel, welche nach zufälligen Verletzungen des Auges oder nach Staroperationen (s. Katarakta) zurückbleiben können. Die durch ihn bedingten Sehstörungen sind mitunter nicht geringer als die des Stares selbst, die Aussicht auf vollständige Heilung ist aber viel ungünstiger.

Nachtblau ist ein Diphenylnaphthylmethanfarbstoff, und zwar das Chlorhydrat des Tolyltetraäthyltriamido-α-naphthyldiphenylkarbidrids,

$$C\begin{cases} C_6H_4 . N(C_2H_5)_2 \\ C_6H_4 = N(Cl) . (C_2H_5)_2 \\ C_{10}H_6 . NH . C_6H_4 . CH_3 \end{cases}.$$

Es wird durch Einwirken von p-Tolyl-α-naphthylamin auf Tetraäthyldiamidobenzophenonchlorid dargestellt. Im Handel erscheint es als violettes, bronzeglänzendes Pulver, das sich in Wasser mit blauvioletter Farbe löst. Salzsäure gibt zunächst eine Fällung, dann eine grüne, schließlich gelbbraune Lösung des dreifach salzsauren Salzes; Natronlauge fällt die Farbbase als blaß rotbraunen Niederschlag. Der Farbstoff steht dem Viktoriablau (s. d.) nahe, und färbt mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle waschecht blau, egalisiert aber sehr schwer. GANSWINDT.

Nachtkerze, volkstümlicher Name für Oenothera.

Nachtschatten, volkstümlicher Name für verschiedene Pflanzen, am gebräuchlichsten für Solanum-Arten, in einigen Gegenden auch für Chenopodium

hybridum, Clematis Vitalba, Scrophularia aquatica und nodosa, Hesperis matronalis, Atropa Belladonna. — **Amerikanischer Nachtschatten** ist Phytolacca decandra.

Nachtschweiße. Bei vielen Kranken und besonders häufig bei Tuberkulösen treten gegen das Ende der zweiten Nachthälfte profuse Schweiße auf, welche den Kranken schwächen. Ein sicheres Zeichen für tuberkulöse Erkrankung bilden die Nachtschweiße nicht.

Nachtviole ist Hesperis matronalis L.

Nachwehen nennt man die schmerzhaften Kontraktionen des Uterus nach der Geburt.

Nadal, ein Fleischkonservierungsmittel, ist eine Mischung aus Benzoësäure und benzoësaurem Natrium. KOCHS.

Nadeleisenerz ist ein dem Brauneisenstein nahestehendes, natürlich vorkommendes Ferrihydroxyd.

Nadelhölzer heißen im allgemeinen die Koniferen (obwohl sie durchaus nicht immer nadelförmige Blätter besitzen) und insbesonders ihr Holz. Dieses ist durch seinen einfachen histologischen Bau ausgezeichnet. Es besteht nämlich in der Hauptsache aus Tracheïden, mitunter enthält es auch Parenchym, niemals echte Gefäße (ausgenommen in der Markkrone), noch Libriform. Die Markstrahlen sind in der Regel einreihig, daher mit freiem Auge kaum sichtbar. Sie enthalten bei einigen Gattungen Quertracheïden und diese bieten zur Unterscheidung der technisch verwendeten Holzarten die zuverlässigsten Merkmale. Die Markstrahlen der Tanne z. B. bestehen bloß aus Parenchym, jene der Fichte und Lärche enthalten außer Parenchym auch Tracheïden mit behöften Tüpfeln, jene der Föhren besitzen zwei Formen von Tracheïden: zackig verdickte und gefensterte. Die Nadelhölzer aus der Gruppe der Abietineen (Pinus, Larix, Picea, Pseudotsuga und Abies firma) führen Balsam in schizogenen Gängen, doch ist die Menge der sogenannten Harzkanäle bei vielen verschwindend klein, nur bei einigen, insbesondere bei den Föhren (Pinus im engeren Sinne), so groß, daß aus den lebenden Stämmen Terpentin gewonnen werden kann und das geschlagene Holz wegen seines Harzreichtums zu bestimmten Verwendungsarten besonders geeignet ist. — S. auch Holz. M.

Nägelein, Nagerln, sind Caryophylli.

Nägeleinwurzel ist Rad. Gei. — S. Caryophyllata.

Nägeli KARL WILHELM, Botaniker, geb. 27. März 1817 zu Kilchberg bei Zürich, studierte in Zürich, Genf, Berlin, habilitierte sich 1842 in Zürich, wurde 1848 außerordentlicher Professor daselbst, 1852 ordentlicher Professor in Freiburg, 1855 in Zürich, 1858 in München. Er starb daselbst am 10. Mai 1891.

R. MÜLLER.

Nähmaterial. An Stelle der Klebepflaster ist seit längerer Zeit in der Chirurgie zur Vereinigung von Wunden die Naht getreten. Man unterscheidet die Knopfnaht und die umschlungene Naht, erstere wird ausgeführt mit krummen oder geraden chirurgischen Nadeln, letztere mit Hilfe der Insekten- oder Karlsbader Nadeln. Die Fäden, welche vermittelst der Nadeln durch die Wundränder hindurchgeführt oder um die durchgestochenen Nadeln herumgeschlungen werden, bestehen aus verschiedenartigem Material: man benutzt hauptsächlich gewachste oder karbolisierte, d. h. in Karbolsäurelösungen aufbewahrte Seide, ferner Zwirn, Pferdehaare, Darmsaiten, Silber- oder Eisendraht und Seegras.

Die Seidenfäden haben verschiedene Dicke, entsprechend den Nadeln und den Anforderungen an ihre Widerstandsfähigkeit. Anstatt der früher viel verwendeten rohen lockeren Seide benutzt man zurzeit wohl ausschließlich fest gedrehte ungefärbte oder höchstens weiße Seidenfäden. Um die Fäden weniger imbibitionsfähig zu machen, wachst man sie. Die Aufbewahrung

der vorher in entsprechender Weise durch Auskochen, Behandeln mit Alkohol, Formalin, Sublimat vorbereiteten Fäden in mit ähnlichen Flüssigkeiten gefüllten, dann zugeschmolzenen und nochmals durch Kochen sterilisierten Röhren entspricht am meisten den Anforderungen der Asepsis. Man hat den Seidenfäden den Vorwurf gemacht, daß sie die Wunden durch Aufquellen reizten, tatsächlich ist dies aber wohl nur durch die Unreinheit der Fäden herbeigeführt worden. Die stark gedrehten, nicht zu dicken Fäden stehen in keiner Weise Metalldraht nach.

Ein bequemes Nähmaterial ist Silkworm gut oder Fil de Florence, der an der Luft erstarrte, aus den Spinngefäßen der Seidenraupe ausgezogene Spinnsaft; die Fäden sind glatt und dicht, also weniger leicht infizierbar. Man sterilisiert sie durch Auskochen.

Nur ausnahmsweise kommt als Nähmaterial Zwirn noch in Frage, da Hanf und Leinenfasern sehr spröde bleiben; wenn überhaupt, dann gebraucht man die gewachsten Zwirnfäden.

Von Amerika und England aus wurde die Verwendung von Silber- und Eisendraht zuerst empfohlen: man rühmte ihm nach, keine Reizung und Eiterung in der Wunde zu verursachen. Der feine weiche Silberdraht, weniger der stark geglühte galvanisierte Eisendraht, am besten der geschmeidige und haltbare Draht aus Aluminiumbronze stellen ein vorzügliches Material besonders zu großen Entspannungs- und Knochennähten dar. Dagegen besitzen die Metallfäden einen Nachteil in der schlechten Handhabung beim Knüpfen und der Eisendraht noch obendrein in seiner Brüchigkeit, ganz abgesehen von dem leichteren Durchschneiden der Metalldrahtnähte. Metalldraht wird am einfachsten durch Kochen sterilisiert.

Pferdehaare sind sehr glatt, dünn und wenig zur Quellung geneigt, dagegen sehr spröde und schlecht zu knüpfen.

Auch das Seegras hat man in Anwendung gezogen und ihm viele Vorteile, vor allem den der Festigkeit, nachgerühmt; in der chirurgischen Praxis des europäischen Binnenlandes hat es nur wenig Anklang gefunden.

Allem bisher genannten Material voran steht das schon früher bekannte, aber erst durch LISTER zur Bedeutung gelangte Catgut (s. Bd. III, pag. 420). PASCHKIS.

Nährböden s. Bakterienkultur. PAUL TH. MÜLLER.

Nährgelatine, Nährlösungen, s. Bakterienkultur.

Nährgeldwert nennt man den in Geld ausgedrückten physiologischen Wert eines Nahrungsmittels. Besteht ein Nahrungsmittel nur aus einem einheitlichen Stoff, so bestimmt man seine Trockensubstanz und dividiert den Einheitspreis durch die gefundene Zahl, um den Nährgeldwert zu erhalten. Da aber die meisten Nahrungsmittel Gemenge verschiedener Nährstoffe sind, ist die Bestimmung ihres Nährgeldwertes eine schwierige, genau oft gar nicht lösbare Aufgabe. Nach DEMUTH erhält man für 1 Mark:

Nahrungsmittel	Gewicht	Nahrungsstoffe überhaupt			Resorbierbare Nahrungsstoffe			Die genannten Nahrungsstoffe	
		Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	Eiweiß	Fett	Kohlehydrate	liefern Wärmeeinheiten	haben Nährgeldwert in Pf.
Ochsenfleisch . .	666	139·3	34·6	3·2	135·8	32·8	3·2	1,027.888	48·7
Hering, gesalzen	1000	189·0	168·9	15·7	184·3	160·5	15·7	2,531.260	55·4
Kuhmilch	6250	213·1	228·1	300·6	202·5	216·7	306·6	4,409.242	108·0
Hühnerei	800	100·4	96·9	4·4	97·4	92·0	4·4	1,426.460	43·4
Erbsen	2500	571·3	44·8	1589·5	457·0	40·7	1430·6	8,640.809	227·2
Weizenbrot . . .	2000	141·2	3·2	1116·0	114·5	3·1	1104·8	5,155.566	88·4
Roggenbrot . . .	4000	244·4	17·2	1989·2	188·2	15·5	1889·7	8,878.226	158·5
Kartoffeln	16666	325·0	25·0	3578·2	221·0	23·3	3291·9	14,874.001	240·3
Obst	4500	22·5	—	720·0	18·5	—	612·0	2,605.140	36·7
			Alkohol			Alkohol			
Bier	4125	18·2	373·7	—	17·7	373·7	—	1,624.292	24·5
Leichter Wein . .	1000	—	136·4	—	—	136·4	—	559.240	6·8

Nährgewebe nennt man in den Samen (s. d.) das zwischen Schale und Keim gelegene Gewebe. Ist es der Rest des Knospenkerns, so heißt es Perisperm (s. d.); ist es aus dem Embryosack hervorgegangen, so nennt man es Endosperm (s. d.). Es gibt Samen, welche beide Arten des Nährgewebes enthalten (z. B. Pfeffer, Kardamomen); solche, die nur Endosperm besitzen (z. B. Linum) und solche ohne Nährgewebe (z. B. Eichel, Mandel, Kakao, Senf). Allein die letzteren entbehren nur scheinbar des Nährgewebes; die mikroskopische Unter-

suchung läßt oft die inneren Schichten der Samenschale als solches erkennen (z. B. bei der Mandel), oder die Entwicklung lehrt, daß Teile, die man früher als Samenschale auffaßte, tatsächlich Nährgewebe sind (z. B. bei Kakao, Myristica).
M.

Nährklistiere benutzt man, wenn die natürliche Ernährung durch den Mund nicht möglich ist, z. B. bei Verengerung der Speiseröhre. Die Schleimhaut des Mastdarms kann ebenso gut resorbieren wie die Magenschleimhaut, aber es fehlen im Mastdarm die fermenthaltigen Sekrete, durch welche die Nahrungsmittel auf ihrem Wege vom Munde durch den Magen in den Darm aufgeschlossen und resorbierbar gemacht werden. Deshalb können viele unserer gewöhnlichen Nahrungsmittel nicht ohne weiteres zu Nährklistieren verwendet werden, sondern müssen vorher durch Fermente (Diastase, Pepsin, Papaïn, Pankreatin) aufgeschlossen werden, wenn man es nicht vorzieht, Nährpräparate zu verwenden, die der Verdauung nicht mehr bedürfen. M.

Nährklistiere Heyden s. Kalodal, Bd. VII, pag. 327. — Die chemische Fabrik v. HEYDEN in Radebeul bringt auch gebrauchsfertige Nährklistiere, nach Angabe von Prof. AD. SCHMIDT dargestellt, in den Handel. Sie enthalten pro dosi 250 *g* 0·9%ige Kochsalzlösung, 20 *g* Nährstoff HEYDEN (s. d.) und 50 *g* Dextrin. Die Mischung ist sterilisiert, leicht resorbierbar und reizlos. KOCHS.

Nährmehl, volkst. Bezeichnung für Arrowroot (s. d.).

Nährmittel, Nutrientia, ernährende Mittel, sind Stoffe, welche diätetisch oder als Arzneien verwendet, die Ernährung (s. d. und Krankendiät) in Krankheiten und insbesondere in Zehrkrankheiten zu fördern vermögen. Die Heilkunde hat zu diesem Zwecke keine anderen Substanzen zur Verfügung als die Albuminate, Kohlehydrate und Fette, welche die Natur zur Ernährung des gesunden Menschen darbietet; dagegen kann sie unter diesen einerseits die nahrhaftesten und leicht verdaulichsten Naturprodukte überhaupt oder die für bestimmte Krankheiten passenden aussuchen, andrerseits sie in einer Weise verarbeiten, daß die Rohprodukte in feinere Verteilung gebracht, von nicht nährendem oder die Verdauung beeinträchtigendem Beiwerke befreit oder in leichter assimilierbare Form gebracht werden. Für die Ernährung ist keineswegs allein der physiologische Nährwert (s. d.), sondern noch mehr die leichte Verdaulichkeit von Bedeutung, die freilich mitunter von individuellen, im voraus nicht bestimmbaren Umständen bedingt wird. So gibt es Personen, welche bestimmte Fette nicht, andere sehr leicht, die einen kalt, die anderen warm verdauen, Personen, die hartgekochte Eier leichter als weiche vertragen, süße Milch besser als saure oder umgekehrt.

Auf der feinen Verteilung beruht die Nahrhaftigkeit des geschabten rohen Fleisches, die der Leguminose, ferner (wegen des nicht klumpig gerinnenden Kaseïns) die Leichtverdaulichkeit gegorener Getränke aus Milch (Kumys, Kefir), überhaupt aller flüssigen Formen.

Die natürlichen Mischungsverhältnisse der Nährstoffe werden zum Zwecke der besseren Bekömmlichkeit verändert, indem beispielsweise den Kakaosamen das Fett zum großen Teil entzogen (entölter Kakao), das rohe Fleisch vom Fette befreit, die Milch abgerahmt oder überfettet wird. Auch viele Malz- und Lebertranpräparate sind nach dieser Absicht hergestellt.

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die Nahrungsmittel im Magen und Darm Veränderungen durch die Verdauungssekrete erleiden, daß aber bei verschiedenen Leiden die Fermente in geringerer Menge abgeschieden werden, hat man die Nahrungsmittel außerhalb des Körpers mit den fraglichen Sekreten oder in anderer Weise chemisch behandelt, so daß die Kohlehydrate dextrinisiert, die Eiweißstoffe in Albumosen umgewandelt, die Fette emulgiert oder in Seifen verwandelt wurden. Dahin gehören die Fleischsäfte (z. B. ROSENTHAL-LEUBEsche Fleischsolution, Puro, Toril u. a. m.), die Peptone (s. d.), die Somatosen (s. d.) und andere

aus animalischem oder vegetabilischem Eiweiß bereitete Nährpräparate, die Kindermehle (s. d.) u. a. m.

In neuerer Zeit werden den eiweißhaltigen Nährpräparaten auch noch Lecithin mit oder ohne Blutbestandteile zugesetzt, wodurch dem Organismus Phosphorsäure, eventuell auch Eisen in leicht assimilierbarer Form zugeführt werden sollen.

Künstliche Nährmittel werden auch in der Absicht hergestellt, um die der armen Bevölkerung zur Verfügung stehenden Nahrungsmittel, die Kost in Kranken- und Gefangenhäusern, die Militärverpflegung etc. nahrhafter zu gestalten, also physiologisch aufzubessern. Die Ernährung mit Eiweißstoffen ist die kostspieligste (s. Nährgeldwert), man ist daher bestrebt, solche Eiweißstoffe, welche bisher als Nahrungsmittel nicht verwendet wurden (Pflanzeneiweiß, Kasein), daher wohlfeil sind, in Nährpräparate umzuwandeln.

Die Erfolge in dieser Richtung sind bisher allerdings gering, denn es kostet immer noch 1 *kg* Eiweiß in Form von Eukasin 11·25 Mark
1 *kg* „ „ „ „ Soson 5·— „
1 *kg* „ „ „ „ Tropon 4·00 „

Über die eisenhaltigen Nährmittel s. Blutpräparate. J. M.

Nährpräparate. Fabrikmäßig aus den gewöhnlichen Nahrungsmitteln erzeugte Präparate, durch welche die Ernährung des Menschen bei zahlreichen krankhaften Zuständen rascher und leichter erreicht werden soll, als dies durch die natürlichen Nahrungsmittel und die übliche in der Küche dargestellte Nahrung möglich ist.

Bei Entzündungen des Mundes und des Zahnfleisches, bei Verengerungen der Speiseröhre, bei Schmerzhaftigkeit des Magens aus den verschiedensten Ursachen, können durch die künstlichen Nährpräparate im selben Volum, in dem gewöhnlich Milch oder Brühe vom Kranken aufgenommen wird, viel größere Mengen von Nährstoffen zugeführt werden. — S. Nährmittel. LOEBISCH.

Nährsalz, physiologisches von HENSEL, s. HENSELs Präparate, Bd. VI, pag. 316. KOCHS.

Nährsalzmischung s. Blumendünger, Bd. III, pag. 73. KOCHS.

Nährstoff Heyden soll 85·31% Proteïnstoffe, 6·08% Mineralbestandteile und 2·36% Wasser enthalten. Das Präparat wird beschrieben als aufgeschlossener Eiweißstoff, welcher keine Verdauungsarbeit fordert, sondern direkt ins Blut übergehen kann. Als Zusatz zu Speisen und Getränken zu nehmen. Darsteller: Chem. Fabrik von HEYDEN-Radebeul bei Dresden. KOCHS.

Nährwert. Man glaubte früher, daß der Nährwert der Nahrungsmittel allein durch deren prozentischen Gehalt an Nährstoffen (Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate) gegeben sei. Weitere Erfahrungen lehrten, daß zur Beurteilung des Nährwertes durch Ausnutzungsversuche (s. Ernährung, Bd. V, pag. 11) festgestellt werden muß, wieviel von den einzelnen Nährstoffen aus dem Nahrungsmittel im Darm resorbiert wird. Bekanntlich werden die Eiweißstoffe aus der Pflanzennahrung viel weniger ausgenutzt wie aus der animalischen, es ist daher der Nährwert der Vegetabilien in bezug auf Eiweißstoffe stets geringer, als dem prozentischen Gehalt daran entsprechen würde. Aber auch die Ausnutzung der Nährstoffe aus einem Nahrungsmittel hängt wieder von verschiedenen Faktoren ab, z. B. von der Form, in welcher das Nahrungsmittel dargeboten wird, ob fein verteilt oder unzerkleinert, ob zubereitet oder nicht, oder auch von dem Alter des Individuums. In letzterer Hinsicht ist es von Interesse, daß die Nährstoffe der Milch von Erwachsenen viel weniger ausgenutzt werden wie von Kindern; es ist also der Nährwert der Milch für jene geringer als für diese. LOEBISCH.

Nährzwieback von OPEL ist ein gutes, wegen seines Gehaltes an Calciumphosphat (nach HAGER 2·25%) die Knochenbildung kräftig unterstützendes Kindernährmittel. — S. Kindermehle, Bd. VII, pag. 440. KOCHS.

Näpfchenkobalt ist metallisches Arsen.

Naevus (lat.) = Muttermal (s. d.).

Nafalan s. bei Naftalan. ZERNIK.

Naft-Gil, Nefte-Gil, Bezeichnung für das in Galizien natürlich vorkommende Ozokerit (s. d.). KOCHS.

Naftalan wird dargestellt aus den hochsiedenden Anteilen einer harz- und asphaltfreien Rohnaphtha, die im kaukasischen Gouvernement Elisabethpol, am Fuße des armenischen Hochlandes in dem Orte Naftalan gewonnen wird und in jener Gegend seit altersher als Volksheilmittel im Gebrauch ist. Diese Naphtha besitzt das sp. Gew. 0·960, ihr Entflammungspunkt liegt oberhalb 140°, der Erstarrungspunkt bei 20°.

Das Naftalan wird nun erhalten durch Lösen von 2·5—4% wasserfreier Seife in dieser Rohnaphtha als dunkelbraune, salbenartige Masse, die im durchfallenden Lichte dunkelgelb, im auffallenden braunschwarz aussieht. Es ist unlöslich in Wasser und in Alkohol, teilweise löslich in Äther, Chloroform und Fetten und vermag 25% Wasser aufzunehmen. (Vergl. AUFRECHT, Pharm. Zeitg., 1898, 66; SPIEGEL und NAPHTHALI, Ther. Monatsh., 1900.)

Ein Konkurrenzpräparat dieses von ENGELBERT JÄGER in die Therapie eingeführten Naftalans ist das Nafalan (Retortenmarke).

Vergleichende Analysen von L. SPIEGEL ergaben folgende Zahlen:

	Naftalan	Nafalan
Kohlenstoff	85·21 — 85·98%	83·97%
Wasserstoff	11·57 —12·08%	12·77%
Asche	0·817 — 0·857%	0·982%
Wasser	1%	0·02%
Halogen	—	—
Stickstoff	—	—
Schwefel	kleine Mengen (0·19%)	minimale Spuren
Schmelzpunkt	110—114°	oberhalb 120°
Spezifisches Gewicht	0·92—0·94	0·907

Beide Präparate sind also in ihrer Zusammensetzung im wesentlichen gleich und auch in der Wirkung besteht kein Unterschied.

Sie sollen zur Anwendung gelangen als Decksalbe bei Verbrennungen und bei den verschiedensten Hautkrankheiten. Ihre Wirkung beruht nach KUPZIS auf dem Gehalt der Präparate an Naphthensäuren.

Vom Nafalan sind noch verschiedene Spezialitäten im Handel, nämlich:

Hausnafalan (50% Nafalan, 20 T. Wollfett, 15 T. Zinkoxyd und 15 T. festes Paraffin); Nafalanpuder (10 T. Nafalan, 20 T. Magnesia usta, 35 T. Talcum, 3 T. Borax, 27 T. Kartoffelstärke und 5 *g* Zinkoxyd); Nafalansuppositorien (50 T. Nafalan, 45 T. weißes Wachs, 5 Kakaobutter); Nafalanheftpflaster (50 T. Nafalan, 15 T. Zinkoxyd, 35 T. Collemplastr. adhaesiv.; Nafalanseife mit 25% Nafalan und Nafalantoiletteseife mit 5% Nafalan, schließlich noch Nafalantoilettecrême und ein Nafalanlippenstift. ZERNIK.

Nag-Kassar, Name einer zeylonischen Droge (ASCHERSON, Sitzber. d. Gesellsch. naturf. Freunde, Berlin 1888), welche aus den Staubbeuteln der Mesua ferrea L. (Guttiferae), nach SADEBECK der Mesua salicina — besteht und nach Veilchen riecht. Die Antheren sind bis 3 *mm* lang und 0·5 *mm* breit, dottergelb, auf braunem Konnektiv, mit elliptischen Pollenkörnern (HANAUSEK in Pharm. Post, 1888).

Unter demselben Namen kamen schon früher aus Vorderindien nach London die kugeligen Blütenknospen von Ochrocarpus longifolius BENTH. et HOOK. (Guttiferae), welche ebenfalls wohlriechend sind und in ihrer Heimat zum Färben der Seide verwendet werden. J. M.

Dr. Nagels Nervenpillen der Salomonisapotheke in Dresden A. bestehen aus 3 T. Natriumglyzerophosphat, 10 T. VALETTIscher Pillenmasse, 2 T. Eisenlaktat, 0·3 T. Euchinin und 5 T. Rhabarber. KOCHS.

Nagelflue. Ein vorherrschend aus größeren Kalksteingeröllen gebildetes Konglomerat, dessen Name von der Ähnlichkeit der aus der Oberfläche der Felsen halbkugelig hervorragenden Gerölle mit Nagelköpfen herrührt. Die Nagelflue bildet eine stellenweise sehr mächtige Ablagerung in der Schweizer Molasse. HOERNES.

Nagelkraut ist Hieracium Pilosella L. oder Poterium Sanguisorba L. oder Marrubium.

Nagelpulver s. Manikure-Präparate, Bd. VIII, pag. 479. KOCHS.

Nahepunkt s. Normalsichtigkeit und Myopie.

Nahrungsmittel s. Nährmittel, Ernährung, Kost und Krankendiät. Betreffs der allgemeinen Bestimmungen über die Untersuchung und die Beurteilung von Fälschungen s. Untersuchung von Nahrungsmitteln.

Naht (sutura) heißt in der botanischen Morphologie die Stelle, an welcher ursprünglich getrennte Teile verwachsen sind, z. B. die Bauchnaht an Hülsenfrüchten. Unrichtig pflegt man auch Stellen, an denen natürliche Trennungen stattfinden, als Nähte zu bezeichnen, z. B. die Mittelrippe der Karpelle bei fachspaltigen Früchten.

Naja, Gattung der Elapidae, charakterisiert durch die schildförmig ausdehnbaren Halsrippen. Die bekannteste Art ist die ostindische Brillenschlange, Cobra di Capello (N. tripudians MERR.). Der giftige Bestandteil des Cobragiftes wurde neuestens als Ophiotoxin, $C_{17}H_{26}O_{10}$, dargestellt (Edw. S. Faust, 1907). Die über ganz Afrika verbreitete, aber in Indien nicht vorkommende N. Haje MERR. hat in neuerer Zeit (1888) dadurch Interesse gewonnen, daß LIEBREICH das Hayagift (Bd. VI, pag. 249) von ihr ableitete. Die Schlange ist gegen 2 *m* lang, flink und sehr wild, deshalb hält es G. FRITSCH für unwahrscheinlich, daß sie, wie allgemein geglaubt wird, die Schlange der Kleopatra sei. Wahrscheinlich tötete sich diese durch die kleine, nur bleistiftdicke, aber gefährliche Hornviper (Cerastes aegyptiacus DUM. ET BIBR.), welche die Dünen des Nil bewohnt. J. MOELLER.

Najadaceae, Familie der Monokotyledonen (Reihe Helobiae). Gegenwärtig wird in diese Familie nur die Gattung Najas allein gestellt, welche einjährige Wasserpflanzen mit gegenständigen oder wirteligen, linealen, ausgeschweift-gezähnten Blättern und einzelnen, sehr unscheinbaren getrenntgeschlechtigen Blüten enthält. In älteren Pflanzensystemen wurden auch jene Gattungen, welche heute die Potamogetonaceen (s. d.) bilden, zu den Najadaceen gestellt. FRITSCH.

Nais, Gattung der Borstenwürmer; Süßwasserbewohner. BÖHMIG.

Nalicin (KRICH-Wiesdorf), ein für die zahnärztliche Praxis bestimmtes Lokalanästhetikum, enthält nach Angaben des Fabrikanten: 1% Nitroglyzerinlösung („Trinitin"), Spir. Thymol. cps., Aq. dest., Natr. chlor., Formaldehyd, Acid. phenyl. und 1% Cocain. hydrochlor. Eine Untersuchung konnte übrigens nur 0·78% salzsaures Kokaïn nachweisen (Apoth.-Ztg., 1905, 67). ZERNIK.

Namedy, ein kalkreicher alkalischer Säuerling, wurde 1902 auf der bei Andernach im Rhein gelegenen Insel Nawadyer Wert erbohrt. Das Wasser enthält an wesentlichen Bestandteilen: CO_3NaH 3·431, CO_3LiH 0·005, $(CO_3)_2CaH_2$ 0·684, $(CO_3)_2MgH_2$ 1·637, NaCl 2·577, CO_2 frei 1·118 M.

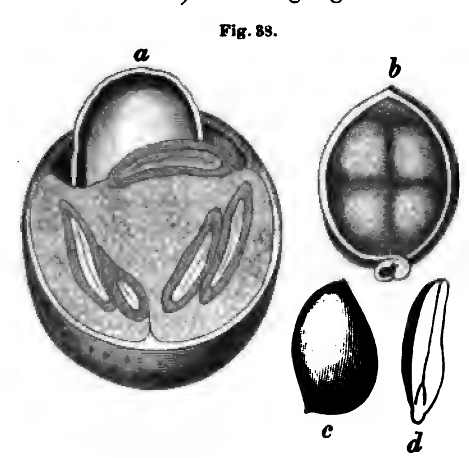
Nanacascalote oder Cascalote heißen in Mexiko und Zentralamerika die gerbstoffreichen Früchte von Caesalpinia coriaria WILLD. (s. Dividivi).

Nanary s. Nunnary.

Nandina, Gattung der Berberidaceae, mit 1 Art:
N. domestica THBG., ein in China und Japan verbreiteter Strauch mit gefiederten Blättern und endständigen Blütentrauben. Die Wurzel enthält neben Berberin des Alkaloid Nandinin (N. Tydschr. v. Ph. Nederl. 1884).

Nandiroba, Pepas de Secua, Noix de serpent, Boite à savonette, die Samen von Feuillea cordifolia L. (s. Bd. V, pag. 311). Der klimmende Strauch bewohnt das nördliche Südamerika (die höheren Etagen der „Tierra caliente" nach A. ERNST) und trägt große kürbisähnliche Früchte, die in jedem der drei Fächer 3—4 scheibenförmige, sehr fettreiche, bitterschmeckende und seifenartig riechende Samen enthalten. In den Heimatländern, besonders in Venezuela, werden ihnen besondere Heilkräfte zugeschrieben. Tatsache ist, daß sie kräftig purgierend, wurmwidrig und brechenerregend wirken, was sie daher schon an und für sich geeignet macht, als Gegenmittel bei Vergiftungen gebraucht zu werden. DRAPIEZ berichtet auch, daß die Samen als Antidot bei Vergiftungen zu empfehlen seien. Von ihren Inhaltsstoffen ist nur das Fett als Sekuaöl näher bekannt geworden.

Fig. 33.



Nandiroba (Frucht und Samen von Feuillea cordifolia); *a* Frucht im Querschnitt mit ganzen und quergeschnittenen Samen, $^1/_2$ nat. Gr., *b* Samen, *c* Embryo, *d* Embryo im Längsschnitt, Kotyledonen und Plumula zeigend (nach TURPIN).

Es hat eine butterartige Konsistenz, eine schmutzigweißgelbe Farbe und schmilzt nahe bei 21° zu einer klaren lichtweingelben Flüssigkeit, deren Geruch an unreinen Rindertalg erinnert. Durch warme Kalilauge wird es zu einer gelblichen, wenig schäumenden Masse verseift. Festes Sekuafett zeigt unter dem Mikroskope ein Haufwerk feiner Fettsäurekristallnadeln und gelbe Tröpfchen. Der Geschmack ist nicht unangenehm, aber auch nicht besonders eigentümlich. Gegen Alkohol verhält es sich fast indifferent, in der 4fachen Menge Äther wird es gelöst. Es kann demnach als ein oleïnreicher Pflanzentalg bezeichnet werden.

Der Sekuatalg soll gleich den Samen purgierende Wirkungen besitzen; außerdem dient er als Brennöl und zum Anstrich für Eisenwaren, um sie vor dem Rosten zu schützen.

Die Samen von F. trilobata L. in Brasilien heißen ebenfalls Nandiroba; das Fett wird zu Einreibungen gegen Rheumatismus verwendet.

Literatur: A. COGNIAUX, Cucurbitaceen in DE CANDOLLES Monograph. Phanerog. Vol. III. Paris 1881. — SCHNITZLEIN, Iconographia III. — T. F. HANAUSEK, Zeitschr. d. a. ö. Apoth.-Ver., 1877, Nr. 17. — HARTWICH, Die neuen Arzneidrogen, 1897. — ENGLER-PRANTL, Pflanzenfamilien, IV, 5.
T. F. HANAUSEK.

Nanismus (νάνος Zwerg), Nanosomie (σῶμα Körper), ist Zwergwuchs. Nanokephalie (κεφαλή Kopf) = Mikrokephalie.

Nanking s. Phosphin. GANSWINDT.

Nannings Extractum Chinae s. Extr. Chinae, Bd. V, pag. 100. KOCHS.

Nanophytum, Gattung der Chenopodiaceae;
N. juniperinum C. A. MEY, im arabo-kaspischen und songaritsch-turkestanischen Gebiete, wird als Exzitans, Diuretikum, Diaphoretikum gegen Asthma, Rheuma und Hydrops verwendet. v. DALLA TORRE.

Napaconitin s. Bd. I, pag. 226. ZERNIK.

Napicladium, Gattung der Hyphomycetes; auf lebenden Pflanzenteilen parasitierende Pilze. Konidien drei- bis mehrzellig, glatt.

N. arundinaceum (CDA.) SACC. erzeugt beim Teichrohr (Phragmites communis) eine verheerende Blattkrankheit und ist fast über ganz Europa verbreitet. Die befallenen Pflanzen mit den bleigrauen, bald absterbenden Blättern sehen wie versengt aus.

N. Tremulae (FRANK) SACC. (Fusicladium Tremulare FRANK) wird für die Ursache des Absterbens der Zitterpappeln gehalten. SYDOW.

Naphae flores s. Aurantium.

Naphtha, aus dem Persischen (nafata ausschwitzen) stammendes Wort, bezeichnete die dünnflüssigen, hellen, leicht entzündlichen Mineralöle im Gegensatz zu den dunkleren und dickflüssigeren. — S. Petroleum. Jetzt gebraucht man diesen Namen auch für Äther, daher Naphtha Aceti = Aether aceticus und Naphtha Vitrioli = Aether (sulfuricus).

Naphtha saponata von Apotheker P. HENTSCHEL in Zwönitz wird ein Naftalanersatz genannt. KOCHS.

Naphthalinblätter, ein Mottenmittel. Zur Bereitung schmilzt man nach DIETERICH je 1 T. Acid. carbolicum und Ceresin mit 2 T. Naphthalin zusammen und bestreicht mit der geschmolzenen Masse nicht geleimtes Papier, welches auf einer erwärmten Metallunterlage ausgebreitet ist, in der Weise, wie man bei der Wachspapierbereitung verfährt. — S. auch Mottenmittel. KOCHS.

Naphthalingelb, Naphthylamingelb = Martiusgelb. KOCHS.

Naphthalingruppe. Sie umfaßt das Naphthalin und dessen Abkömmlinge, Naphthylamin, Naphthol, Naphthazarin, Nitronaphthalin, Nitronaphthol und die Naphtholsulfosäuren und Naphthalinsulfosäuren; alle genannten Körper spielen in der Teerfarbenindustrie eine bedeutende Rolle, insbesondere in der Fabrikation der Azofarbstoffe. ZERNIK.

Naphthalinhydrür. Die Hydrüre (Di- bis Dekahydrür) des Naphthalins (s. d.) entstehen beim Erhitzen des letzteren mit Phosphoniumjodid (PH_4J) oder mit Jodwasserstoffsäure und Phosphor. Das Tetrahydrür $C_{10}H_8(H_4)$ ist eine durchdringend riechende Flüssigkeit, die bei 205° siedet. In der Glühhitze zerfallen die Hydrüre des Naphthalins unter Wasserstoffabgabe. ZERNIK.

Naphthalinkampferkästchen, eine von KEUTMANN empfohlene Mischung von Naphthalin und Kampfer im Verhältnis 4 : 1, welche in Pappe- oder Blechkästchen ausgegossen wird, ist bestimmt, das Mottenpapier zu ersetzen. Die Mischung riecht angenehmer als reines Naphthalin, dessen Geruch durch den Kampfergeruch sehr gut verdeckt wird. ZERNIK.

Naphthalinrot, Naphthalinrosa, Naphthalinscharlach = Magdalarot. KOCHS.

Naphthalinum, Naphthalin, Naphthylwasserstoff, $C_{10}H_8$, wurde im Jahre 1820 von GARDEN in dem Steinkohlenteer entdeckt und später von verschiedenen Forschern näher untersucht. Es entsteht bei der trockenen Destillation sehr vieler organischer Stoffe in hoher Temperatur, namentlich beim Leiten der Destillationsprodukte vor der Kondensation durch glühende Röhren. Man gewinnt es am vorteilhaftesten aus dem Steinkohlenteeröl durch fraktionierte Destillation und starke Abkühlung des zwischen 180 und 220° siedenden Anteils als braune Masse, die durch Destillation mit Wasserdämpfen und Sublimaten oder durch Umkristallisation aus heißem Alkohol gereinigt wird. Zwecks vollständiger Befreiung des Naphthalins von Phenolen empfiehlt LUNGE (Ber. d. D. chem. Gesellsch., XIV, 1755), bei der Reinigung Oxydationsmittel (Braunstein bei Gegenwart von Schwefelsäure) anzuwenden. Zu dem Zwecke schmilzt LUNGE

das Rohnaphthalin und fügt eine geringe Menge Schwefelsäure hinzu. Nachdem das flüssige Naphthalin und die Säure gut miteinander verrührt sind, setzt man allmählich 5% vom Gewicht des angewandten Naphthalins fein gepulverten Braunstein hinzu und erhitzt noch einige Zeit auf dem Wasserbade, bis eine bemerkbare Reaktion nicht mehr eintritt. Nach dem Erkalten wird der Naphthalinkuchen mehrmals mit Wasser geschmolzen, zuletzt unter Zusatz von etwas Natronlauge, hierauf wieder mit reinem Wasser und schließlich sublimiert. G. SCHULTZ wendet sich gegen diese Reinigungsmethode, da bei der Oxydation die Phenole in Chinone umgewandelt werden, welche nur durch öfteres Umkristallisieren des Naphthalins entfernt werden können. Letztgenannter Autor erhält ein chemisch reines Präparat, indem er das zunächst mehrmals umkristallisierte Naphthalin mit alkoholhaltiger Kalilauge, dann mit alkoholhaltiger Schwefelsäure behandelt und hierauf folgend mit Wasserdämpfen der Destillation unterwirft.

Synthetisch erhält man das Naphthalin beim Überleiten des Dampfes von Phenylbutylendibromid über erhitztem Kalk:

$$C_6H_5 - CH_2 - CH_2 - CHBr - CH_2Br = C_{10}H_8 + 2\,HBr + 2\,H.$$

Ferner bildet es sich beim Leiten von Benzol- oder Styroldampf nebst Äthylen durch eine glühende Röhre.

Bei der Einwirkung von o-Xylylenbromid auf Dinatriumacetylentetrakarbonsäureester entsteht zunächst der Ester der Tetrahydronaphthalintretrakarbonsäure:

$$C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_2Br\\ \diagdown CH_2Br\end{matrix} + \begin{matrix}NaC(CO.OR)_2\\ |\\ NaC(CO.OR)_2\end{matrix} = 2\,NaBr + C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_2 - C(CO.OR)_2\\ |\\ \diagdown CH_2 - C(CO.OR)_2\end{matrix}$$

welche durch Verseifen Tetrahydronaphthalindikarbonsäure gibt. Letztere bildet bei der Destillation ihres Silbersalzes Naphthalin (BAEYER und PERKIN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 17).

Einer bemerkenswerten Bildung eines Naphthalinderivates, des α-Naphthols, möge hier gleichfalls gedacht sein. Kocht man Isophenylkrotonsäure, so erhält man unter Abspaltung von Wasser α-Naphthol, aus dem beim Erhitzen mit Zinkstaub Naphthalin erhalten werden kann (FITTIG und ERDMANN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 16).

$$C_6H_4 - CH : CH - CH_2 - CO.OH = C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH = CH\\ |\\ \diagdown C(OH) = CH\end{matrix} + H_2O.$$

Das Verhalten des Naphthalins gegen gewisse Agenzien spricht mit großer Wahrscheinlichkeit dafür, daß es aus zwei Benzolresten zusammengesetzt ist, welchen zwei Kohlenstoffatome gemeinsam sind. Hiernach kommt dem Naphthalin bei Annahme des KEKULÉschen Benzolschemas die nebenstehende Formel zu.

H H
C C
HC C CH
HC C CH
C C
H H

Daß im Naphthalin wirklich zwei Benzolreste vorhanden sind, wird dadurch bewiesen, daß das bei Nitrierung von Naphthalin entstehende Nitronaphthalin bei der Oxydation Nitrophthalsäure liefert, während sich aus dem bei der Reduktion dieses Nitronaphthalins entstehenden Amidonaphthalin bei der Oxydation Phthalsäure bildet.

8 1
7 2
6 3
5 4

Wird die Struktur des Naphthalins durch das Symbol ausgedrückt, in welchem die Zahlen die 8 Affinitäten der zwei Benzolkerne bezeichnen, so sind diesem Schema entsprechend die Stellen 1, 4, 5, 8 gleichwertig, ebenso die Stellen 2, 3, 6, 7. Die ersteren werden als α-Stellungen, die letzteren als β-Stellungen bezeichnet. Durch Substitution von Wasserstoff im Naphthalinkerne können demnach je 2 isomere Monoderivate $C_{10}H_7X$ (α und β) und je 10 isomere Biderivate, $C_{10}H_6X_2$ abgeleitet werden.

Das Naphthalin bildet in reinem Zustande farblose, glänzende Kristallblättchen von durchdringendem, an Steinkohlenteer erinnerndem Geruch und brennend aro-

matischem Geschmack. Es verflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, leicht mit Wasserdämpfen, schmilzt bei 80° und siedet bei 218°. Entzündet verbrennt es mit leuchtender, russender Flamme. Von Wasser wird es selbst bei Siedehitze nur wenig gelöst, leicht hingegen von Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, leichtem Kampferöl, heißem Alkohol, fetten und ätherischen Ölen und flüssigem Paraffin. Mit Pikrinsäure bildet das Naphthalin eine in gelben Nadeln kristallisierende Verbindung von der Zusammensetzung $C_{10}H_8 . C_6H_2(NO_2)_3OH$. Konzentrierte Schwefelsäure löst es bei gelinder Wärme unter Bildung von α- und β-Naphthalinmonosulfosäure, $C_{10}H_7 . SO_3H$, welche mittelst ihrer Blei- oder Baryumsalze getrennt werden können. Bei andauerndem Erhitzen von Naphthalin mit Schwefelsäure werden Naphthalindisulfosäuren, $C_{10}H_6 . (SO_3H)_2$, gebildet. Mit Chlor liefert es Additions- und Substitutionsprodukte und wird durch Salpetersäure je nach den Versuchsbedingungen zu Phthalsäure oxydiert oder in Nitroderivate übergeführt. Beim Erhitzen mit Jodphosphonium oder Jodwasserstoffsäure und amorphem Phosphor entstehen Hydrüre des Naphthalins (Hydronaphthaline oder Naphthalinhydrüre, s. pag. 234). Durch Chromsäure wird das in Eisessig gelöste Naphthalin zu Naphthochinon, $C_{10}H_6O_2$, oxydiert.

Naphthalin ist offizinell im Deutschen Reiche, in Österreich, Italien, den Niederlanden und in den Vereinigten Staaten. Das D. A. B. IV verlangt, daß sich Naphthalin beim Schütteln mit konzentrierter Schwefelsäure, auch wenn die Mischung im Wasserbad erwärmt wird, nicht oder höchstens blaßrötlich färben soll (Harze und Teerbestandteile); ferner sollen 0·2 *g* Naphthalin beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig sein.

Zur Prüfung des Naphthalins auf Reinheit, insbesondere zum Nachweis von Phenolen (Kresolen), empfiehlt G. SCHULTZ auch die Bromwasserreaktion, nach welcher aus jenen Bromderivate entstehen, welche sich durch ihre Unlöslichkeit in Wasser auszeichnen. Die Prüfung geschieht in folgender Weise: Man kocht 10 bis 20 *g* Naphthalin einige Zeit mit 50—100 *ccm* sehr verdünnter Natronlauge, läßt erkalten und filtriert von dem wieder erstarrten Naphthalin ab. Das Filtrat wird mit Schwefelsäure angesäuert und mit einigen Tropfen Bromwasser versetzt. Entsteht eine Trübung oder bei größeren Mengen ein Niederschlag, der in Alkalien wieder löslich ist, so sind Phenole vorhanden.

Naphthalin wird therapeutisch angewendet, innerlich bei chronischen und akuten Darmkatarrhen, Chorea, Typhus, chronischer Bronchitis in Gaben von 0·1—0·5 *g*, auch gegen Eingeweidewürmer (gegen Bandwurm 1 *g* pro dosi). Größte Tagesdosis 6 *g*. Äußerlich gegen Hautkrankheiten in Salbenform (2 : 30).

Seine hauptsächlichste Verwendung findet das Naphthalin indes in der Technik zu Beleuchtungszwecken (vergl. Albokarbon), zur Desinfektion von Sammlungen, von Kleidungsstücken, um dieselben vor Mottenfraß zu schützen, von Aborten u. s. w., zur Darstellung von Phthalsäure, von Naphthalinfarbstoffen (Magdalarot, Martiusgelb). ZERNIK.

Naphthalol, Betol, Salinaphthol, Naphthosalol, Salizylsäure-β-Naphthylester, ist die dem Phenylsalizylat entsprechende Verbindung des β-Naphthols mit Salizylsäure. Es wird dargestellt durch Erhitzen eines Gemisches von β-Naphtholnatrium und Natriumsalizylat mit Phosphoroxychlorid auf 120—130°, Auswaschen und Umkristallisieren aus Alkohol. Das so erhaltene Präparat bildet ein weißes, glänzendes Kristallpulver ohne Geruch und Geschmack, schwerlöslich in Wasser, leicht löslich in Äther und heißem Alkohol. Schmp. 95°. Durch wässerige Alkalien wird es erst in der Hitze in seine Komponenten zerlegt.

O—OC

Das Präparat wurde 1887 von KOBERT als Ersatz des Salols empfohlen; maßgebend bei seiner Einführung war der Gedanke, die unangenehmen Nebenwirkungen des Salols dadurch zu vermeiden, daß in dem Ester das giftige Phenol durch das

relativ ungiftige β-Naphthol ersetzt wurde. Das Naphthalol hat sich indes nicht zu halten gewußt. Der Salizylsäure-α-Naphthylester ist Alphol (s. d. Bd. I, pag. 412). ZERNIK.

Naphthasapol s. Sapolan. ZERNIK.

Naphthazarin ist Dioxynaphthochinon, $C_{10}H_4O_2(OH)_2$. Dieser Körper bildet sich beim Erhitzen von α-Dinitronaphthalin mit konzentrierter Schwefelsäure und Eintragen von Zinkstücken in die erhitzte Lösung. Zur Darstellung des technischen Naphthazarins wird Dinitronaphthalin mit einer Lösung von Schwefel in rauchender Schwefelsäure erhitzt.

Das reine Naphthazarin sublimiert in braunen, cantharidenglänzenden Nadeln, ist wenig in Wasser, dagegen leicht in Alkohol und Eisessig mit roter Farbe löslich; in Alkalien löst es sich mit blauer, in konzentrierter Schwefelsäure mit roter Farbe. Das Naphthazarin selbst wird als Farbstoff nicht angewendet, wohl aber seine Bisulfitverbindung von der Zusammensetzung $C_{10}H_7SO_7Na$, welche kurzweg als Naphthazarin S bezeichnet wird. Die Bisulfitverbindung findet sich im Handel als schwarze Paste, welche in kaltem Wasser unlöslich, in kochendem mit rotbrauner Farbe löslich ist. Dieses Naphthazarin S ist der unter dem Namen Alizarinschwarz S und SW bekannte wichtige Beizenfarbstoff, welcher aber in Wirklichkeit kein Alizarinfarbstoff ist. GANSWINDT.

Naphthazinblau ist ein Azinfarbstoff und gehört zur Gruppe der Safranine. Es ist das Natriumsalz der Sulfosäure vom ms-β-Naphthyldimethyl-β-naphthyl-diamidophenazonium; die Formel ist nicht völlig einwandfrei festgestellt. Der Farbstoff wird nach dem D. R. P. Nr. 77.227 dargestellt durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf Disulfosäuren des β-Dinaphthyl-m-phenylendiamins. Im Handel erscheint es als tiefblaues bronzeglänzendes Pulver, welches sich in Wasser mit blauer Farbe löst. Es färbt Wolle im sauren Bade blau; die Färbungen besitzen eine verhältnismäßig gute Echtheit gegen Licht und Walke. GANSWINDT.

Naphthene sind sogenannte Cykloparaffine der allgemeinen Formel C_nH_{2n} mit mindestens 6 Kohlenstoffatomen, von denen sich 6 in einfacher, aber ringförmiger Bindung befinden. Sie stehen in der Mitte zwischen den Kohlenwasserstoffen der aliphatischen und aromatischen Reihe und sind identisch mit den hexahydrierten aromatischen Kohlenwasserstoffen.

Die Naphthene finden sich im galizischen Petroleum und — bis zu 80% — im kaukasischen Erdöl und bilden farblose, unzersetzt destillierbare Flüssigkeiten von schwachem Erdölgeruch. Sie verhalten sich wie gesättigte aliphatische Verbindungen und unterscheiden sich von den ihnen isomeren Olefinen durch das Fehlen des Additionsvermögens und durch ihre höhere Beständigkeit gegen Kaliumpermanganat.

Das einfachste Naphthen ist das Hexanaphthen (Hexahydrobenzol, Hexamethylen), C_6H_{12}, eine farblose, petroleumartig riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·744 und vom Siedep. 80—81°. Höhere Naphthene, vom Heptanapthen, C_7H_{14}, bis zum Pentadekanaphthen, $C_{15}H_{30}$, sind von MARKOWNIKOFF aus kaukasischem Erdöl isoliert worden. F. WEISS.

Naphthenol, $C_6H_{11}OH$, Hexahydrophenol, ist eine alkoholähnliche Verbindung, die sich aus Amidonaphthen, $C_6H_{11}.NH_2$, durch Behandeln mit salpetriger Säure darstellen läßt. Kampferartig riechende nadelförmige Kristalle vom Schmp. 17° (MARKOWNIKOFF). F. WEISS.

Naphthensäure, Hexahydrobenzoësäure, Hexanaphthenkarbonsäure, $C_6H_{11}.COOH$, entsteht neben Benzaldehyd, Benzylalkohol und Tetrahydrobenzoësäure als kristallinische, bei ca. 30° schmelzende, petroleum- und baldrianartig riechende Masse bei der Reduktion von Benzoësäure mittels Natriumamalgam. Sie findet sich auch im russischen Petroleum. F. WEISS.

Naphthindon (CASSELLA) ist das Chlorhydrat eines Safranin-azo-β-naphthols. Es ist ein dem Indoinblau (s. Bd. VII, pag. 3) sehr nahestehender Farbstoff. Das bronzeglänzende Pulver löst sich in Wasser mit violetter Farbe und färbt sowohl ungebeizte wie mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle indigoblau. Die Färbungen zeichnen sich durch große Echtheit aus. GANSWINDT.

Naphthionrot = Orseille-Ersatz V (s. d.). GANSWINDT.

Naphthionsäure s. Bd. I, pag. 161. ZERNIK.

Naphthochinoline, $C_{13}H_9N$, entstehen aus α- und β-Naphthylamin durch Erhitzen mit Nitrobenzol, Glyzerin und Schwefelsäure. α-Naphthochinolin bildet bei 50°, β-Naphthochinolin bei 90° schmelzende Kristalle.

Die Naphthochinoline leiten sich vom Phenanthren ab durch Austausch von CH gegen N. Sie sind isomer mit Acridin (s. d. Bd. I, pag. 238). F. WEISS.

Naphthochinone, $C_6H_4(CO.CH)_2$.

α-Naphthochinon entsteht aus Naphthalin durch Oxydation mittels Chromsäure in Eisessiglösung. Gelbe rhombische Tafeln vom Schmp. 125°, die mit Wasserdämpfen flüchtig sind.

β-Naphthochinon entsteht durch Oxydation von Amido-β-Naphthol; orangerotes Pulver, das sich bei 115—120° zersetzt, ohne zu schmelzen.

γ-Naphthochinon bildet sich durch Einwirkung von Salpetersäure auf Dibrom-α-Naphthol in Form blaßgelber, sich bei 220° zersetzender Nadeln. F. WEISS.

Naphthoësäuren heißen die Monokarbonsäuren des Naphthalins von der Formel $C_{10}H_7.COOH$. Es sind zwei isomere (α- und β- bezw. Iso-) Naphthoësäuren bekannt, welche durch Kochen von α- resp. β-(Iso-)Cyannaphthalin (α- und β-[Iso-]Naphthonitril) mit alkoholischer Kalilauge gewonnen werden. Beide Säuren finden in der Teerfarbentechnik Verwendung. Wird im Naphthalinkern ein H-Atom durch Hydroxyl ersetzt, so entstehen die Oxynaphthoësäuren, welche auch pharmazeutisches Interesse haben (s. d.). ZERNIK.

Naphthoformin (Dr. G. F. HENNING-Berlin), gewonnen durch Kondensation von α- und β-Naphthol mit Formaldehyd, sollte als Jodoformersatz in der Dermatologie Verwendung finden. ZERNIK.

Naphthol, $C_{10}H_7.OH$, steht zum Naphthalin, $C_{10}H_8$ (s. pag. 228), in ähnlichen Beziehungen wie das Phenol zum Benzol, daher stammen auch die vordem gebrauchten Bezeichnungen: Oxynaphthalin, Naphthyloxydhydrat, Naphthylalkohol.

Das Naphthol (wie überhaupt alle Monosubstitutionsprodukte des Naphthalins) existiert in 2 isomeren Formen, nämlich als α-Naphthol und β-Naphthol oder Isonaphthol, je nachdem im Naphthalin 1 Wasserstoffatom an den in nebenstehendem Schema mit 1, 4, 5 oder 8, bezw. mit 2, 3, 6 oder 7 bezeichneten Stellen, welche je unter sich gleichwertig sind, durch Hydroxyl ersetzt ist.

```
     H    H             H    OH            H    H
     C    C             C    C             C    C
  HC7 8  C  1 2CH    HC      C     CH   HC      C     COH
  HC6  5 C  4 3CH    HC      C     CH   HC      C     CH
     C    C             C    C             C    C
     H    H             H    H             H    H
   Naphthalin.        α-Naphthol.        β-Naphthol.
```

Das α-**Naphthol** kann synthetisch erhalten werden aus Phenylisokrotonsäure (s. Naphthalin, pag. 234). Man stellt es dar durch Schmelzen von α-Naphthalinmonosulfosäure (s. u.) mit Alkalien. Es kristallisiert in glänzenden, phenolartig

riechenden Nadeln; es schmilzt bei 94—95°, siedet bei 278—280° und ist leicht, auch mit Wasserdämpfen flüchtig. In heißem Wasser ist es nur schwer löslich, leicht löslich in Alkohol, Äther.

Medizinische Verwendung findet α-Naphthol seiner Giftigkeit halber nicht, jedoch ist es das Ausgangsprodukt für die Darstellung verschiedener Farbstoffe (Natriumsalz des α-Nitronaphthols = Campobellogelb; Natriumsalz und Calciumsalz des Dinitro-α-Naphthols = Naphthalingelb oder Martiusgelb; Kaliumsalz der Dinitronaphtholsulfosäure = Naphtholgelb).

Das α-Naphthol findet ferner Verwendung zu MOLISCHs Reaktion (s. d. pag. 108) zum Nachweis von Kohlehydraten, wozu β-Naphthol nicht gebraucht werden kann.

Über Reaktionen zur Unterscheidung des α-Naphthols von β-Naphthol siehe unten.

β-**Naphthol**, Isonaphthol, Naphtholum D. A. B. IV, Naphtholum medicinale β, kurzweg auch Naphthol genannt, wird durch Schmelzen von β-Naphthalinmonosulfosäure mit Alkalien dargestellt.

Wirkt rauchende Schwefelsäure bei gegen 80° auf Naphthalin ein, so bildet sich vorwiegend α- und daneben wenig β-Naphthalinsulfosäure; bei längerem Erhitzen des Naphthalins mit der Schwefelsäure auf 200° bildet sich jedoch hauptsächlich die β- und daneben nur wenig von der α-Verbindung.

$$C_{10}H_8 + SO_4H_2 = C_{10}H_7 . SO_3H + H_2O.$$

Das Reaktionsprodukt wird nach dem Erkalten in Wasser gelöst, mit Kalkmilch gesättigt, filtriert und eingedampft, wobei das β-naphthalinsulfosaure Calcium auskristallisiert, während das Kalksalz der α-Verbindung, welches leichter löslich ist, in der Mutterlauge verbleibt. Das so gereinigte Calciumsalz der β-Naphthalinsulfosäure wird in Wasser gelöst, durch Zugabe von Soda zerlegt und in das Natriumsalz übergeführt. Nachdem das Filtrat zur Trockne verdampft ist, wird das gewonnene β-naphthalinsulfosaure Natrium in schmelzendes Ätznatron eingetragen, wobei sich Natriumsulfit und β-Naphtholnatrium bilden, welches letztere durch Salzsäure zerlegt wird; das rohe β-Naphthol wird hierauf gesammelt, abgepreßt, mit Wasserdampf destilliert und schließlich aus Wasser und dann Petroläther umkristallisiert:

$$C_{10}H_7 . SO_3Na + 2\,NaOH = Na_2SO_3 + C_{10}H_7 . ONa + H_2O.$$
$$C_{10}H_7 . ONa + HCl = C_{10}H_7OH + NaCl.$$

Das so erhaltene Präparat bildet farblose, seidenglänzende Kristallblättchen oder ein weißes kristallinisches Pulver von schwach phenolartigem Geruche und brennend scharfem, jedoch nicht lange anhaltendem Geschmacke. Schmp. 123°, Siedep. 286°. β-Naphthol löst sich in etwa 1000 T. kaltem und in 75 T. siedendem Wasser zu einer aromatisch schmeckenden, gegen Lackmus neutralen Flüssigkeit, welche auf Ammoniakzusatz eine violette Fluoreszenz zeigt und mit Chlorwasser eine starke weiße Trübung gibt, die durch Ammoniak wieder zum Verschwinden gebracht wird, wobei eine grüne, später braune Färbung auftritt. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung grünlich, dagegen wird diese weder durch Eisenoxydulsulfat, noch durch Bleiacetat verändert.

In Alkohol, Äther, Benzol, Chloroform, Ölen und alkalischen Flüssigkeiten ist das β-Naphthol leicht löslich.

In 50 T. Salmiakgeist muß das β-Naphthol ohne Rückstand löslich sein und durch Salzsäure aus dieser Lösung rein weiß gefällt werden. Eisenchloridlösung soll die heißgesättigte, Chlorkalklösung die kaltgesättigte wässerige Lösung nicht violett färben; auf Platinblech erhitzt, sollen 0·2 *g* β-Naphthol ohne Rückstand verbrennen.

Unreines β-Naphthol nimmt im Lichte eine dunkle Färbung an. Auch für das reine Präparat ist vom Arzneibuch Lichtschutz vorgeschrieben.

Eisenchloridlösung (1·28 sp. Gew.) zu einer Lösung von β-Naphthol getropft, ruft eine grünliche Färbung und nach 5 Minuten eine weiße Trübung hervor;

in 2 Stunden klärt sich die Flüssigkeit, indem zierliche weiße Kristallgruppen von β-Dinaphthol anschießen.

In der Lösung des α-Naphthols bildet sich unter gleichen Umständen ein weißer Niederschlag von α-Dinaphthol, welches allmählich von unten her violett wird (FLÜCKIGER).

Die Dinaphthole entstehen nach der Gleichung $2\, C_{10}H_7(OH) = 2\, H + C_{20}H_{12}(OH)_2$; der Wasserstoff wird zur Reduktion des Eisenchlorids verbraucht.

Erwärmt man β-Naphthol mit der vierfachen Menge konzentrierter Schwefelsäure einige Zeit auf 80—100°, verdünnt die Lösung sodann mit der zehnfachen Menge Wasser und neutralisiert mit Bleiweiß, so wird das Filtrat durch Eisenchlorid violett gefärbt. α-Naphthol gibt unter gleichen Verhältnissen eine schöne grüne Färbung. Erwärmt man β-Naphthol mit der 25fachen Menge Chloralhydrat 10 Minuten lang im Wasserbad, so färbt sich das Gemisch tiefblau; α-Naphthol liefert, ebenso behandelt, eine rubinrote Färbung (REUTER, Pharm. Ztg., 1891).

Naphthol findet medizinische Anwendung als Antiseptikum bei chronischen Diarrhöen, Typhus etc. in Gaben von 0·2—0·5 *g* mehrmals täglich. Größte Einzeldosis 0·5 *g*, größte Tagesdosis 1·2 *g*. Äußerlich verwendet man es in 2—10%igen Salben bei Psoriasis, Scabies, Ekzemen und andern Hautkrankheiten.

Die Wäsche und Verbandstücke werden von Naphtholsalbe gar nicht, von alkoholischer Lösung rosenrot gefärbt; diese Färbung läßt sich jedoch durch heißes Wasser und Seife leicht entfernen.

Vom Organismus wird das β-Naphthol rasch absorbiert und ebenso rasch ausgeschieden; der Harn ist schon am nächsten Tage trübe, enthält aber kein Eiweiß. In großen Mengen äußerlich angewendet, soll es heftige Hämoglobinurie erzeugen können. Innerlich wirkt β-Naphthol in größeren Dosen entschieden giftig, wenn auch nicht in dem Maße wie sein Isomeres.

Zum Nachweis eines Naphtholgehaltes im Harn werden 500 *ccm* mit Salzsäure stark angesäuert, mittelst Wasserdampf auf die Hälfte abdestilliert, das Destillat mit Äther ausgeschüttelt und der Äther verdunstet. Der Verdunstungsrückstand wird in wenig konzentrierter Pottaschelösung aufgelöst, gelinde erwärmt und mit einem Tropfen Chloroform oder einem Kristall Chloralhydrat gemischt. War Naphthol gegenwärtig, so tritt sofort die oben erwähnte prachtvoll grünlichblaue Färbung auf; da jedoch die alkalische Flüssigkeit meist bräunlichgelb gefärbt ist, so ist die Reaktion mehr grün als blau. Die Reaktion erscheint gut, wenn der Verdunstungsrückstand der Ätherausschüttelungen in Alkohol gelöst, mit Knochenkohle behandelt, filtriert, verdampft und, wie oben beschrieben, geprüft wird.

Zur Konservierung anatomischer Präparate sowie als antiseptische Lösung ist Naphtholwasser in Anwendung gebracht worden; hierzu findet eine gesättigte wässerige Lösung oder eine (12%ige) alkoholische Lösung Verwendung, welche entsprechend (1 Teelöffel auf 1 *l* Wasser) mit Wasser verdünnt wird.

Auch als Reagenz findet das Naphthol vielfache Verwendung.

Weit ausgedehnteren Gebrauch als zu medizinischen Zwecken macht man von dem β-Naphthol in der Technik, zumal zur Darstellung von Farbstoffen (z. B. β-Naphtholorange oder Tropaeolin 000, Biebricher Scharlach, Croceïn; Echtrot oder Roccellin), s. Azofarbstoffe, Bd. II, pag. 451. ZERNIK.

Naphthol-Eukalyptol s. Eunol, Bd. V, pag. 51. ZERNIK.

β-Naphthol-Milchsäureester s. Laktol. ZERNIK.

α-Naphtholbenzoïn, $C_{54}H_{38}O_5$, ein rotbraunes Pulver, wurde von ZALOZIECKI (Chem.-Ztg., 1890, 605) in 1%iger alkoholischer Lösung als Indikator empfohlen, welcher durch Alkalien intensiv grün, durch Säuren rotgelb gefärbt wird. Das Naphtholbenzoïn ist ungemein empfindlich gegen Kohlensäure; ein mit ihm grün gefärbter Wollstreifen wird schon durch Liegen an der Luft oder durch Ausspülen

mit Brunnenwasser orange. Es kann demnach zur Titration kohlensaurer Salze nicht verwendet werden, sonst ist seine Anwendbarkeit und Empfindlichkeit diejenige des Phenolphtaleïns. Das Präparat hat sich für den erwähnten Zweck indes nicht einführen können. ZERNIK.

Naphtholborwasser. Nach ANOTTA (Repert. de pharm.) lösen sich in einer gesättigten (4%igen) Borsäurelösung ungefähr 0·08% β-Naphthol auf. Bei niederer Temperatur fällt ein Teil des Naphthols wieder aus, die Lösung ist daher bei lauer Temperatur zu bereiten, aufzubewahren und zu verwenden. Wundverbandmittel. ZERNIK.

Naphtholgelb = Martiusgelb, Bd. VIII, pag. 512. — **Naphtholgelb S** besteht aus dem Natrium- oder Kaliumsalz der 2·4-Dinitro-α-Naphthol-7-sulfosäure, $C_{10}H_4(NO_2)_2 . OK . SO_3K$ resp. $C_{10}H_4(NO_2)_2 . ONa . SO_3Na$. Man erhält diese Säure, indem man α-Naphthol durch Einwirkung von Schwefelsäure zuerst in α-Naphtholtrisulfosäure überführt und diese dann mit Salpetersäure behandelt:

$$C_{10}H_4 . OH . (SO_3H)_3 + 2\,NO_3H = C_{10}H_4(NO_2)_2OH . SO_3H + 2\,SO_4H_2.$$

Neuerdings wird die Säure auch durch Oxydation der Nitroso-α-Naphtholdisulfosäuren gewonnen.

Der Farbstoff bildet ein hellgelbes bis orangegelbes, in Wasser mit gelber Farbe leicht lösliches Pulver. Die Lösungen werden durch Säuren nicht gefällt, dagegen erzeugt Kalilauge einen flockigen Niederschlag, selbst in den verdünntesten Lösungen.

Naphtholgelb S färbt Seide und Wolle in saurem Bade gelb. Die Farbe rußt nicht ab wie Naphtholgelb (Martiusgelb) und wird durch kochendes Wasser nicht abgezogen. GANSWINDT.

Naphtholgrün B, $C_{20}H_{10}N_2O_{10}S_2FeNa_2$, ist ein Nitrosofarbstoff, und zwar das Eisenoxydulnatriumsalz der Nitroso-β-Naphtholmonosulfosäure. Man erhält ihn durch Einwirkung von salpetriger Säure auf β-Naphtholmonosulfosäure S und Darstellung des Eisenoxydulnatriumsalzes. Somit kommt ihm folgende Konstitution zu:

$$C_{10}H_5\left\{\begin{array}{l}-SO_3Na \quad NaSO_3-\\ =O \qquad\qquad O=\\ =NO-Fe-NO=\end{array}\right\}C_{10}H_5.$$

Naphtholgrün bildet ein dunkelgrünes, in Wasser mit dunkelgrüner Farbe leicht lösliches Pulver, welches beim Erhitzen auf dem Platinblech Schwefeleisen hinterläßt. Es färbt Wolle im sauren Bade bei Gegenwart von Eisensalzen grün. Die Färbung ist sehr lichtecht, walk-, alkali- und säureecht, aber wenig lebhaft. Der Farbstoff dient gegenwärtig vorzugsweise zum Färben von Likören, als Anstrichfarbe u. dgl. GANSWINDT.

Naphtholkampfer, Naphtholum camphoratum, s. Bd. III, pag. 320. ZERNIK.

Naphtholkarbonat, Naphtholum carbonicum, gewonnen durch Einwirkung von $COCl_2$ auf Naphtholnatrium und Umkristallisieren des Reaktionsproduktes aus Alkohol, bildet farblose, wasserunlösliche Blättchen vom Schmp. 176°. Das längst obsolete Präparat wurde seinerzeit als Darmantiseptikum an Stelle des β-Naphthols empfohlen, da es nicht kratzend schmeckt und geringere Reizwirkungen besitzt als dieses. ZERNIK.

$$CO\begin{array}{l}\diagup OC_{10}H_7\\ \diagdown OC_{10}H_7\end{array}$$

Naphtholkarbonsäure s. Naphthoësäuren. ZERNIK.

Naphtholquecksilber und **Naphtholquecksilberacetat** s. Bd. VI, pag. 491. ZERNIK.

Naphtholsalol s. Alphol, Naphthalol und Salole. ZERNIK.

Naphtholschwarz B ist das Natriumsalz der Amidoazonaphthalindisulfosäure-azo-β-Naphtholdisulfosäure:

$$C_{10}H_5\left\{\begin{array}{l}(SO_3Na)_2\\ N=N\,[\alpha]\,C_{10}H_6\,[\alpha]\,N=NC_{10}H_4\end{array}\right.\left\}\begin{array}{l}OH\\ (SO_3Na)_2.\end{array}\right.$$

Es wird durch Kombination von Amidoazo-Naphthalindisulfosäure

$$C_{10}H_5 \begin{cases} (SO_3Na)_2 \\ -N=N.C_{10}H_6-NH_2 \end{cases}$$

mit β-Naphtholdisulfosäure R $C_{10}H_5 \begin{cases} OH \\ (SO_3H)_2 \end{cases}$

erhalten. Es ist ein blauschwarzes, in Wasser mit schwärzlichvioletter Farbe lösliches Pulver. Es färbt Wolle in saurem Bade blauschwarz. Die Färbung ist lichtecht und säureecht. Der Farbstoff kommt auch unter der Bezeichnung Brillantschwarz B im Handel vor. GANSWINDT.

Naphtholum benzoicum s. Benzonaphthol, Bd. II, pag. 650; **Naphtholum salicylicum** s. Alphol, Bd. I, pag. 472 und Naphthalol, pag. 236. ZERNIK.

Naphtholwasser s. unter Naphthol. ZERNIK.

Naphtholwismut s. Orphol. ZERNIK.

Naphthometer, einer der vielen Petroleumprüfungsapparate. KOCHS.

Naphthopyrin wurde erhalten durch Zusammenreiben von 188 T. Antipyrin mit 144 T. β-Naphthol als zähe, bisweilen kristallinisch werdende Masse, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Äther. Längst obsolet. ZERNIK.

Naphthoresorcin, erhalten durch Erhitzen von Dioxynaphthalinsulfosäure oder ihrer Salze mit verdünnten Mineralsäuren, bildet farblose Blättchen vom Schmp. 124°. ZERNIK.

Naphthosalicin heißt eine Auflösung von β-Naphthol und Salizylsäure in heißer Boraxlösung oder in Ammoniakflüssigkeit, die empfohlen wurde als Desinfektionsmittel zum Reinigen der Wäsche etc. in Krankenhäusern und bei Truppen. ZERNIK.

Naphthoxol ist eine zur Wundbehandlung empfohlene alkoholische Wasserstoffsuperoxydlösung mit 2% Naphthol. — S. Menthoxol. ZERNIK.

Naphthylamin, Amidonaphthalin, Naphthalidin, $C_{10}H_7.NH_2$. Bei der Substitution eines Wasserstoffatoms des Naphthalins durch eine Amidgruppe entsteht das sogenannte Amidonaphthalin oder Naphthylamin. Je nach der α- oder β-Stellung des substituierten Wasserstoffs im Naphthalinkern (s. Naphthalin) unterscheidet man α- und β-Naphthylamin.

α-Naphthylamin wird durch Reduktion von α-Nitronaphthalin erhalten; es bildet sich auch aus α-Naphthol durch Erhitzen mit Chlorzink- oder Chlorcalciumammoniak. Es stellt farblose Nadeln oder Prismen dar, die sich kaum in Wasser, leicht in Alkohol und verdünnten Säuren lösen, bei 50° schmelzen und bei 300° sieden. Es besitzt einen stechenden fäkalartigen Geruch und bräunt sich an der Luft. Mit Säuren bildet es kristallinische Salze. In deren Lösungen entsteht bei der Einwirkung von Oxydationsmitteln (Chromsäure, Ferrichlorid) ein blauer Niederschlag, welcher nach kurzer Zeit in ein rotes Pulver von Oxynaphthylamin, $C_{10}H_6OH.NH_2$, übergeht.

Durch Nitrierung entstehen zwei Nitronaphthylamine, welche sich nicht mehr mit Säuren verbinden. Wirkt salpetrige Säure auf die kalte alkoholische Lösung von α-Naphthylamin ein, so bildet sich Diazoamidonaphthalin:

$$2\,C_{10}H_7.NH_2 + NO_2H = C_{10}H_7.N:N.NH-C_{10}H_7 + 2\,H_2O.$$

Läßt man hingegen bei Zimmertemperatur salpetrige Säure auf alkoholische Naphthylaminlösung einwirken, so entsteht durch molekulare Umlagerung Amidoazonaphthalin ($C_{10}H_7-N:N-C_{10}H_6-NH_2$).

Dieses bildet mit 1 Äq. der Säuren gelb und violett gefärbte Salze, die durch konzentrierte Säuren bei Gegenwart von Alkohol dunkelblau werden. Beim Erhitzen mit Naphthylamin bildet es eine Base $C_{30}H_{21}N_3$:

$$C_{20}H_{15}N_3 + C_{10}H_7NH_2 = C_{30}H_{21}N_3 + NH_3,$$

welche zur Klasse der Indulinfarbstoffe gehört. Das salzsaure Salz dieser Base, $C_{30}H_{21}N_3.HCl + H_2O$, kommt im Handel als dunkelbraunes Pulver unter der Be-

zeichnung Naphthalinrot (Magdalarot) vor und ist als schön hellroter Farbstoff geschätzt. Ein Naphthylaminblau (Trinaphthylrosanilin) wird erhalten durch Erhitzen von Rosanilin mit Naphthylamin.

α-Naphthylaminchlorhydrat, $C_{10}H_7NH_2.HCl$, weißes bis graues, in Wasser, Alkohol und Äther lösliches kristallinisches Pulver.

α-Naphthylaminsulfat, $(C_{10}H_7NH_2)_2.SO_4H_2 + 2H_2O$, gelbliches, in Wasser und Alkohol lösliches kristallinisches Pulver.

β-Naphthylamin ist zuerst aus Nitro-α-Bromnaphthalin durch Reduktion mit Zinn und Salzsäure dargestellt worden und wird durch Erhitzen des β-Naphthols im Ammoniakstrome oder mit Chlorzinkammoniak gewonnen. Das β-Naphthylamin kristallisiert aus heißem Wasser in perlmutterglänzenden Blättchen, welche bei 112° schmelzen und bei 294° sieden. Es ist geruchlos und wird durch Oxydationsmittel nicht gefärbt.

β-Naphthylaminchlorhydrat, $C_{10}H_7NH_2.HCl$, farblose bis gelbliche, in Wasser und Alkohol lösliche Blättchen. Zernik.

Naphthylaminfarben. Obgleich eine große Anzahl künstlicher organischer Farbstoffe sich vom Naphthylamin und dessen Sulfosäuren ableiten lassen, gibt es doch keine Farbstoffgruppe dieses Namens. Wohl aber gibt es eine kleine Anzahl von Farbstoffen, deren Handelsname mit „Naphthylamin" beginnt, welche aber ihrer chemischen Zusammensetzung nach den verschiedensten Farbstoffklassen angehören und denen lediglich der Name „Naphthylamin" gemeinsam ist, auf den sie manchmal in Wirklichkeit keinen Anspruch haben. Es handelt sich um Naphthylaminbordeaux, -braun, -granat, -gelb, -rosa und -schwarz.

Naphthylaminbordeaux und Naphthylamingranat zählen zu den sogenannten „Eisfarben", d. h. zu jener Gruppe wasserunlöslicher Azofarbstoffe, welche durch Diazotieren und Kuppeln auf der vegetabilischen Faser hergestellt werden. Bei beiden wird das Gewebe oder Garn mit β-Naphthol grundiert und getrocknet. Auf der so präparierten Faser wird durch Nachbehandeln mit einer mit Eis gekühlten diazotierten Lösung von β-Naphthylamin das Bordeaux entwickelt, das korrespondierende Granat wird aus diazotiertem α-Naphthylamin erhalten.

Naphthylaminbraun ist ein Azofarbstoff, und zwar das Natriumsalz des Naphthionsäure-azo-α-naphthols, $OH.C_{10}H_6.N = N.C_{10}H_6.SO_3Na$. Es wird durch Kuppeln von α-Naphthol mit diazotierter Naphthionsäure dargestellt. Dunkelbraunes Pulver, in Wasser mit gelbbrauner Farbe löslich. Die Färbung auf Wolle im sauren Bade ist ein bräunliches Orange von nur mäßiger Echtheit. Durch Nachbehandeln dieser Färbung mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure, also durch Oxydation mit Chromsäure, wird das Orange in ein waschechtes Braun übergeführt. Dieses Braun ist nur mäßig lichtecht, aber nicht walkecht. Der Farbstoff kommt auch unter der Bezeichnung Chrombraun RO in den Handel.

Naphthylamingelb ist ein Nitrofarbstoff, und zwar das Natrium- oder Calciumsalz des 2·4-Dinitro-1-naphthols, $C_{10}H_5N_2O_5Na + H_2O$ bezw.

$$C_{20}H_{10}N_4O_{10}Ca + 6H_2O.$$

Es wird dargestellt durch Einwirkenlassen von Salpetersäure auf 1-Naphthol-2·4-Disulfosäure oder auf Nitrosonaphtholsulfosäuren. Orangegelbes Pulver, in Wasser mit gelber Farbe löslich. Salzsäure gibt in der Lösung einen käsigen weißen Niederschlag von Dinitro-α-naphthol. Färbt Wolle und Seide im sauren Bade gelb. Der Farbstoff ist nicht giftig; die Lösung schmeckt nicht bitter (Unterschied von Pikrinsäure); er dient daher auch zum Färben von Butter, von Nudeln, Spritlacken u. dergl.

Naphthylaminrosa ist Magdalarot, s. d.

Naphthylaminschwarz. Unter diesem Namen kommt eine kleine Zahl sauer färbender schwarzer Farbstoffe in den Handel, von denen jedoch die meisten keine einheitlichen Produkte sind. Das einzige einheitliche Produkt unter diesen ist Naphthylaminschwarz D, ein Disazofarbstoff, und zwar das Natriumsalz des α-Naphthylamin-disulfosäure-azo-α-naphthylamin-azo-α-naphthylamins,

$$(SO_3Na)_2 = C_{10}H_5.N = N.(\alpha)C_{10}H_6(\alpha)N = N(\alpha)C_{10}N_6(\alpha)NH_2.$$

Es wird erhalten durch Kuppeln von α-Naphthylamindisulfosäure-azo-α-naphthylamin mit diazotiertem α-Naphthylamin (D. R. P. Nr. 50.907). Schwarzes Pulver, in Wasser mit violettschwarzer Farbe löslich. Naphthylaminschwarz D gehört zu den „schwach sauren" Farbstoffen, es färbt Wolle und Seide im neutralen oder im essigsauren Glaubersalzbade ziemlich echt schwarz. Als Selbstfarbstoff hat Naphthylaminschwarz D keine große Bedeutung erlangt. Um so wichtiger ist seine Mischung mit dem Farbstoff Naphthylblauschwarz (s. d.), welche unter dem Namen

Naphthylaminschwarz 4 B sich im Handel befindet und wegen der damit erzielbaren Blauholznuance sich großer Beliebtheit erfreut. Von den übrigen im Handel befindlichen Marken Naphthylaminschwarz 6 B, R, S, T, 4 BK und EFF scheint nur noch die Marke R ein einheitlicher Farbstoff zu sein, alle übrigen sind Mischungen zu dem Zweck, irgend ein Schwarz mit ganz bestimmten Eigenschaften zu erzielen. Der Hauptkomponent dieser Mischungen ist fast immer Naphthylblauschwarz. Naphthylaminschwarz 4 B wird im sauren Bade aus Glaubersalz und Schwefelsäure gefärbt (Unterschied von Naphthylaminschwarz D). GANSWINDT.

Naphthylblau. Unter diesem Namen finden sich im Handel zwei völlig verschiedene Farbstoffe:

Naphthylblau (KALLE) gehört zur Gruppe der Naphthosafranine. Es ist lediglich Seidenfarbstoff und färbt diese Faser im sauren Bade violettblau mit roter Fluoreszenz.

Naphthylblau 2 B (B. A. S. F.) ist ein Disazofarbstoff für Baumwolle, nämlich das Natriumsalz der o-Diamidodiphensäure-disazo-bi-benzoyl-1-amido-8-naphthol-5-sulfosäure. Dunkelbraunes Pulver, in Wasser mit blauer Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle unter Zugabe von Natriumphosphat und Seife blau. Die Echtheit der Färbungen ist recht mäßig. GANSWINDT.

Naphthylblauschwarz N ist ein Disazofarbstoff für Wolle (nach G. SCHULTZ). Schwarzes Pulver, in Wasser mit schwarzvioletter Farbe löslich. Wolle wird in einem kochenden Bade aus Glaubersalz und Essigsäure gefärbt. CASSELLA empfiehlt noch eine Nachbehandlung mit Kaliumdichromat; eine solche ist jedoch mit größter Vorsicht auszuführen, da der Farbstoff leicht oxydabel ist. Man erhält ein schönes blaustichiges Schwarz von guter Walk-, Licht- und Alkaliechtheit. — Eine neuere Marke, Naphthylblauschwarz FBB, wird im schwefelsauren Glaubersalzbade gefärbt. Der Säurezusatz ist hier unbedingt erforderlich, da der Farbstoff beim Kochen in neutralem Bade zerstört wird. Der Farbstoff ist auch unter dem Namen Phenylblauschwarz N im Handel. GANSWINDT.

Naphthylenblau, veraltetes Synonym für Neublau (s. d.). GANSWINDT.

Naphthylene (Tetrahydrobenzol, C_6H_{10}, Tetrahydrotoluol, C_7H_{12}, Tetrahydroxylol, C_8H_{14}, etc.) sind der aromatischen Gruppe angehörende, mit den kohlenstoffreicheren Acetylenen isomere, im russischen Petroleum und im Harzöl enthaltene ungesättigte Kohlenwasserstoffe, die aus den Monochlorsubstituten der Naphthene durch Kochen mit Chinolin erhalten werden können. Durch Aufnahme von zwei Wasserstoffatomen an Stelle der doppelten Kohlenstoffbindung gehen sie in die ihnen sehr nahestehenden Naphthene über (s. d.). F. WEISS.

Naphthylenglykol, $C_6H_{10}(OH)_2$, alkoholähnliche Verbindung, die aus dem Naphthylen, C_6H_{10}, durch Oxydation mit verdünnter Kaliumpermanganatlösung entsteht (MARKOWNIKOFF). Tafelförmige, bei 100° schmelzende Kristalle. F. WEISS.

Naphthylenrot ist ein Disazofarbstoff für Baumwolle, und zwar das Natriumsalz der 1·5-Naphthylendiamin-diazo-bi-naphthionsäure. Es wird durch Kuppeln von 1 Mol. diazotiertem 1·5-Diamidonaphthalin mit 2 Mol. Naphthionsäure dargestellt. Braunrotes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im kochenden alkalischen Glaubersalzbade rot. GANSWINDT.

Naphthylenviolett ist 1·5-Naphthylendiamin-3·7-disulfosäure, $C_{10}H_4 \langle {(NH_2)_2 \atop (SO_3H)_2}$. Braunes Pulver, in Wasser mit bordeauxroter Farbe löslich. Färbt Baumwolle im sodahaltigen Glaubersalzbade; die erhaltene Färbung ist technisch wertlos. Dagegen werden wertvolle gelbstichige Braun erhalten, wenn man die obige Färbung auf der Faser diazotiert und mit β-Naphthol warm kuppelt. Dieses Braun ist dann das sogenannte Diaminkatechu. GANSWINDT.

Narbe (botanisch), Stigma heißt der oberste Teil des Fruchtknotens, der durch seine Behaarung und Form in die Augen fällt. Er ist nämlich meist der ganzen Ausdehnung nach mit den Narbenpapillen oder Narbenhaaren besetzt, welche einen klebrigen Saft absondern, der den Zweck hat, den aufgefangenen Pollen festzuhalten und zum Treiben der Pollenschläuche zu veranlassen. Die Gestalt ist äußerst mannigfaltig, fadenförmig, pfriemlich, kopfförmig, scheibenförmig, ganzrandig, gelappt oder gespalten, oft pinsel- oder federförmig. Blüten, deren Narbe sich vor der Entbindung des Blütenstaubes öffnet, heißen proterogyn. v. DALLA TORRE.

Narbe (pathologisch) ist ein Gewebe, das sich beim Wundheilungsprozeß aus dem begrenzenden Nachbargebiete bildet. Meist besteht das Narbengewebe aus Bindegewebe; nur wenige Verletzungen heilen durch Neubildung (s. d.) der ihnen eigentümlichen Substanz. Die bindegewebigen Narben sind meist derb, arm an Blutgefäßen und Nerven. Durch Schrumpfung tritt häufig eine Verkleinerung der Narben auf (Narbenretraktion). Verdickungen der Narbe mit geschwulstähnlichen Wucherungen (Narbenkeloid) werden gelegentlich beobachtet. KLEMENSIEWICZ.

Auch bei Verletzungen der Pflanzen bilden sich Narben, hier ist das Narbengewebe Kork, wie man besonders häufig an von Insekten angestochenen Früchten sehen kann. M.

Narceïn, Narceïnum, $C_{23}H_{27}NO_8 . 3H_2O$, wurde 1832 von PELLETIER im Opium entdeckt. Seine Zusammensetzung ward durch die Formel $C_{16}H_{24}NO_8$ ausgedrückt, während ANDERSON die Formel $C_{23}H_{29}NO_9 . 2H_2O$ aufstellte. FREUND hat später nachgewiesen, daß das kristallisierte Narceïn 3 Mol. Kristallwasser enthält, entsprechend der jetzt angenommenen obigen Formel. Die chemische Konstitution des Alkaloids haben in den letzten Jahren ROSER und FREUND erforscht.

Darstellung: Aus der braunen Mutterlauge von der Gewinnung des Kodeïns und Morphins nach dem GREGORY-ROBERTSONschen Verfahren werden zunächst durch Ammoniak Narkotin und Thebaïn sowie eine harzige Substanz ausgeschieden; dann wird das Filtrat mit Bleiacetat versetzt, der entstandene Niederschlag abfiltriert, der Überschuß des Bleis aus dem Filtrat durch Schwefelsäure entfernt und das hierbei erhaltene Filtrat nach dem Sättigen mit Ammoniak bei gelinder Wärme eingedampft. Hat die Flüssigkeit eine solche Konzentration erreicht, daß sich an ihrer Oberfläche Kriställchen ausscheiden, so stellt man sie an einem kühlen Orte einige Tage beiseite, wobei sich das Narceïn kristallinisch ausscheidet, das unter Zuhilfenahme von Blutkohle aus Wasser oder Alkohol wiederholt umkristallisiert wird.

W. ROSER hat das Narceïn aus Narkotin dargestellt. Durch Einwirkung von Natronlauge auf Narkotinmethylchlorid in wässeriger Lösung wird eine bei gewöhnlicher Temperatur halbfeste Verbindung, wahrscheinlich Narkotinmethylhydroxyd, gefällt, welche beim Stehenlassen ganz allmählich, schneller beim Erwärmen mit Wasser in Narceïn verwandelt wird.

Lange, weiße, rhombische Prismen oder feine, büschelförmige, zu leichten Massen vereinigte Kristallnadeln von neutraler Reaktion und erst bitterem, dann zusammenziehendem Geschmack; das wasserfreie Narceïn schmilzt bei 165·2°. Bei gewöhnlicher Temperatur löst sich Narceïn nur wenig in Wasser und Alkohol, weit leichter in der Wärme, so daß eine heiß gesättigte wässerige oder alkoholische Narceïnlösung beim Erkalten zu einer Kristallmasse erstarrt. In verdünnten Alkalilaugen

und wässerigem Ammoniak ist es erheblich leichter löslich als in reinem Wasser. Narceïn ist schwer löslich in kaltem Chloroform und Amylalkohol, leichter in der Wärme; in Äther, Benzol und Petroläther ist es so gut wie unlöslich. Seine Lösungen sind optisch inaktiv.

Nachweis: Konzentrierte Schwefelsäure löst Narceïn mit graubrauner Farbe, die bei längerem Stehen allmählich, beim Erwärmen sofort in Blutrot übergeht. Erwärmt man in einem Porzellanschälchen Narceïn mit verdünnter Schwefelsäure auf dem Wasserbade, so nimmt die Säure von einer bestimmten Konzentration an eine schön violettrote Färbung an, die bei längerem Erhitzen in Kirschrot übergeht; bringt man in die erkaltete, kirschrot gewordene Lösung eine Spur Salpetersäure, so entstehen darin blauviolette Streifen (PLUGGE). — FRÖHDEs Reagenz löst Narceïn mit braungrüner, alsbald in Grün und schließlich in Blutrot übergehender Farbe auf; gelindes Erwärmen beschleunigt diesen Farbenwechsel. Bei erheblicheren Mengen von Narceïn nimmt diese Lösung vom Rande her eine blaue, sehr beständige Färbung an. Diese Probe tritt noch ein bei einer Verdünnung von 1:1000.

Übergießt man Narceïn mit Chlorwasser und fügt unter Umrühren Ammoniak hinzu, so entsteht eine blutrote Färbung (A. VOGEL).

Jodwasser sowie wenig Joddampf färben festes Narceïn, ähnlich der Stärke, blau (DRAGENDORFF-STEIN).

Liegt Narceïn in Lösung vor, so kann man diese Probe in der Weise ausführen, daß man die betreffende Lösung erst mit Zinkkaliumjodid versetzt; es entsteht eine weiße, kristallinische Abscheidung, die nach einiger Zeit eine blaue Färbung annimmt. Diese Blaufärbung tritt sofort ein, wenn man dem Reagenz eine Spur Jodlösung zufügt.

Für die Auffindung des Narceïns bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen ist es von Wichtigkeit zu wissen, daß es aus einer mit überschüssiger Kali- oder Natronlauge versetzten Lösung von Äther, Benzol und Petroläther nicht aufgenommen wird, wodurch es sich von den meisten Alkaloiden, ausgenommen Morphin, unterscheidet; wohl aber kann es einer mit Ammoniak alkalisch gemachten, wässerigen Flüssigkeit durch heißes Chloroform oder heißen Amylalkohol entzogen werden. Bemerkenswert ist, daß diese beiden Lösungsmittel das Alkaloid auch seiner sauren Lösung zum Teil entziehen, wenigstens in solcher Menge, daß es durch die im Obigen angegebenen Reaktionen nachgewiesen werden kann.

Das zu arzneilichen Zwecken dienende Narceïn muß beim Glühen auf dem Platinblech vollständig verbrennen und frei von Morphin und anderen Opiumbasen sein. Die maximale Einzelgabe ist 0·03 *g* Pharm. Belg., 0·05 *g* Hung., 0·06 *g* Russ.; die maximale Tagesgabe: 0·1 *g* Pharm. Belg., Hung., 0·18 *g* Russ.

Aufbewahrung: Vorsichtig.

Salze und Derivate. Obgleich Narceïn eine nur schwache Base ist, kristallisieren die mit Säuren dargestellten Salze gut und sind auch ziemlich beständig.

Hydrochlorid, $C_{23}H_{27}NO_8 . HCl$, kristallisiert aus kalter Lösung mit $5^1/_2$, aus erwärmter Lösung mit $3 H_2O$. Strahlige Nadeln oder kurze dicke Prismen, wird durch Eindampfen seiner wässerigen Lösung in ein basisches Salz verwandelt. — Sulfat, $C_{23}H_{27}NO_8 . H_2SO_4 + 2 H_2O$, feine Nadeln aus der Lösung des Narceïns in heißer, verdünnter Schwefelsäure; gegeben innerlich zu 0·05—0·2 *g*, subkutan in Lösung zu 0·03 *g*. — Mekonat, mekonsaures Narceïn, $(C_{23}H_{27}NO_8)_2 C_7H_4O_7 + x H_2O$, erhalten aus äquivalenten Mengen Narceïn (2 Mol.) und Mekonsäure (1 Mol.). Weißes, bei 110° schmelzendes Pulver, das in kochendem Wasser und verdünntem Alkohol löslich ist, aber von absolutem Alkohol nur wenig gelöst wird. Es wird als Hypnotikum und Sedativum in Dosen von 0·006—0·025 *g* subkutan eingespritzt.

Da Narceïn eine Karboxylgruppe enthält, gibt es auch mit Basen Salze.

Narceïnnatrium, $C_{23}H_{26}NO_8Na$, scheidet sich als weiße, kristallinische Masse aus, wenn man das Alkaloid mit Natronlauge von 33% auf 60—70° erwärmt; preßt man die Masse zwischen Tonplatten aus, löst sie in Alkohol und fügt vor-

sichtig Äther zu, so scheidet sich das Narceïnnatrium in weißen Prismen aus. — Narceïnnatrium-Natrium salicylicum s. Antispasmin, Bd. II, pag. 30. — Narceïnkalium, $C_{23}H_{26}NO_8K . C_2H_6O$, scheidet sich in rosettenartig gruppierten Kristallen aus, wenn man die Lösung des Narceïns in alkoholischer Kalilauge mit Äther versetzt. Die mit Basen hergestellten Narceïnsalze werden in wässeriger Lösung schon durch Kohlensäure zersetzt.

Konstitution: Narceïn verhält sich als tertiäre Base, welche zwei an Stickstoff gebundene Methylgruppen enthält; es hat kein alkoholisches Hydroxyl, da es mit Essigsäureanhydrid kein Acetylderivat gibt; dagegen enthält es drei Methoxylgruppen im Molekül, wie deren Bestimmung nach ZEISEL ergeben hat. Da Narceïn in wässerigen Alkalilaugen löslich ist und mit Alkoholen in Verbindung mit Salzsäure Ester bildet, muß es eine Karboxylgruppe enthalten, und da es bei mehrstündigem Kochen in wässeriger Lösung mit Phenylhydrazin ein Phenylhydrazon, Kristalle vom Schmp. 180—186°, gibt, muß im Molekül des Narceïns auch eine Karbonylgruppe vorhanden sein; obige Narceïnformel kann somit aufgelöst werden in $C_{16}H_{11}O_2 — N(CH_3)_2 — (OCH_3)_3 — (CO) — (COOH)$.

Narceïn steht in naher Beziehung zum Narkotin, was schon daraus hervorgeht, daß es bei der Oxydation wie dieses wenig Hemipinsäure liefert; ferner hat ROSER das Narkotinjodmethylat durch Erhitzen mit Natronlauge in eine von ihm Pseudonarceïn genannte Verbindung überführen können. FREUND und FRANKFORTER zeigten dann, daß das ROSERsche Pseudonarceïn identisch ist mit Narceïn und daß die Bildung des letzteren analog verläuft wie die des Methylhydrasteïns aus Hydrastinmethyljodid. Da die Konstitution des Narkotins durch ROSER ermittelt ist, so läßt sich auch für das Narceïn die unten aufgestellte Konstitutionsformel mit großer Sicherheit angeben. Die von ROSER aufgefundene Umwandlung des Narkotinmethyljodids in Narceïn erklärt FREUND in der folgenden Weise: Das erstere spaltet erst Jodwasserstoff ab unter Bildung eines Zwischenproduktes, das unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser in Narceïn übergeführt wird.

Narkotinmethyljodid. — HJ → Zwischenprodukt. + H_2O → = Narceïn.

Das Zwischenprodukt, ein methyliertes Narkotin, konnte nicht isoliert werden, während bei dem analogen Übergang des Hydrastins in Methylhydrasteïn die entsprechende Verbindung erhalten wurde. Alle Reaktionen und Umwandlungen des Narceïns lassen sich unter Zugrundelegung der nebenstehenden Formel ungezwungen erklären.

Literatur: PELLETIER, LIEBIGS Ann., 5 (1832). — ANDERSON, ebenda, 86 (1853). — ROSER, LIEBIGS Ann., 247 (1888). — FREUND und FRANKFORTER, ebenda, 277 (1893). W. AUTENRIETH.

Narcéol, Bezeichnung für eine dem natürlichen Jasminöl nachgebildete Komposition. KOCHS.

Narcissus, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Amaryllydaceae. Zwiebelgewächse mit grundständigen, an der Basis scheidigen Blättern und einem hohlen Blütenschaft, dessen Infloreszenz von einer stehen bleibenden Spatha umhüllt ist. Blüten mit langer Röhre, am Schlunde mit einer Nebenkrone.

N. Pseudonarcissus L. (Ajax HAW.), die gelbe Narzisse oder Sternblume, franz. Porillon, engl. Daffodil, ist charakterisiert durch den zweischneidigen Schaft mit einer einzigen dottergelben Blüte (März-April). Die eirunde, braune Zwiebel war früher als Radix Pseudonarcissi s. Narcissi majoris s. Bulbocodii als Brechmittel in Verwendung. Sie enthält einen alkaloidischen und einen zweiten wirksamen, in Alkohol löslichen Bestandteil (GERRARD). Auch die Blüten waren schon wiederholt als Arzneimittel empfohlen.

N. Jonquilla L. (Hermione Herb.) besitzt einen stielrunden, gerillten Schaft mit 2—6 gelben, wohlriechenden Blüten, deren abwechselnd breitere Zipfel 3mal länger sind als die becherförmige Nebenkrone.

Das ätherische Öl diente früher auch zu Heilzwecken.

Außer den beiden genannten werden bei uns in Gärten häufig gezogen und verwildert angetroffen:

N. poëticus L., einblütig, Perigonsaum weiß, Nebenkrone gelb mit rotem Rande.

N. biflorus CURT., der vorigen ähnlich, aber 2blütig und mit einfärbiger Nebenkrone.

N. Tazetta L., der Jonquille verwandt, mit blaugrünen Blättern und vielen weißen oder gelben Blüten. Gilt in Indien als Abortivum. M.

Narcotica (νάρκη Betäubung), der Wortbedeutung nach Arzneimittel und Gifte, welche mehr oder weniger vollständigen Verlust des Bewußtseins erzeugen. Je nachdem sie vorwiegend als Schlafmittel oder zu chirurgischen Narkosen verwendet werden, unterscheidet man sie als Hypnotica (s. d.) und Anaesthetica (s. d.). M.

Narcoticum minerale, Opium metallicum, zwei von RADEMACHER gebrauchte Bezeichnungen für Zincum aceticum. KOCHS.

Narcyl, Äthylnarceïnchlorhydrat, $C_{25}H_{31}NO_8.HCl$, bildet seidenglänzende Prismen vom Schmp. 205—206°. In kaltem Wasser löst es sich zu nicht ganz 1%, leichter in heißem; kaum löslich ist es in Äther, leicht dagegen in Alkohol. Vom Narceïn unterscheidet sich Narcyl dadurch, daß der durch Natronlauge in seiner Lösung erzeugte Niederschlag der freien Base in überschüssigem Alkali sich nicht wieder löst.

Narcyl ist als krampfstillendes und beruhigendes Mittel bei Husten, auch als Analgetikum empfohlen worden. Dosis: 0·06—0·1 *g* täglich innerlich oder in Form subkutaner Injektionen von je 0·02 *g*.

Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

Narde ist Andropogon Nardus L. (Gramineae).

Nardenähre ist die indische Nardostachys (s. d.).

Nardenbaldrian ist Valeriana celtica L.

Nardenöl, das in den Parfümerien verwendete ätherische Öl aus der Wurzel von Andropogon Nardus L., s. Bd. I, pag. 637. KOCHS.

Nardensame ist Nigella sativa L.

Nardenwurzel ist Geum urbanum L.

Nardostachys, Gattung der Valerianaceae. Im zentralen Himalaja verbreitete Stauden mit langen, ganzrandigen Blättern und dichten, roten Blütenständen.

N. Jatamansi DC. (Patrinia Jatamansi DON., Valeriana Jatamansi JONES), echte Nardenähre, Spik, indischer Baldrian. Stengel dicht filzig-zottig, mit behaarten Blättern, von denen die grundständigen lineal, die stengelständigen fast lanzettlich sind.

Der dünne, geringelte, mit einem Schopf hellbrauner Fasern besetzte, sehr aromatische Wurzelstock ist ein altes Heilmittel und war Bestandteil des Theriak. M.

Nardus celtica hieß das einst für sehr heilkräftig gehaltene Rhizom des Speik (Valeriana celtica L.). — **Nardus gallica** ist das Rhizom von Valeriana Phu L. — **Nardus indica** ist das Rhizom von Nardostachys Jatamansi DC. — **Nardus rusticus** ist Rhizoma Asari.

Naregamia, Gattung der Meliaceae, mit einer einzigen in Ostindien heimischen Art:

N. alata W. et A. Ein kleiner, klebriger oder glänzender Strauch mit dreizähligen Blättern und einzeln achselständigen weißen Blüten.

Die Wurzel wird von den Eingeborenen als Brechmittel, gegen Fieber und Rheumatismus und eine Tinktur aus derselben wurde auch bei uns mit Erfolg als Expektorans angewendet (SCHOENGUT, Centralblatt für Therapie, 1890). DYMOCK nennt sie die Ipecacuanha der Portugiesen in Goa. Sie ist hellbraun, hat einen eigentümlich aromatisch-scharfen Geruch und widerlich bitteren Geschmack. Der Querschnitt zeigt eine dicke, mit Kork bedeckte, auf Stärke reagierende Rinde und einen sehr harten gelblichgrünen Holzkörper, dessen Durchmesser zwei Drittel der ganzen Wurzel beträgt. HOOPER (Ph. Journ. and Transactions, 1887) hält die Rinde der Wurzel für den wirksamen Teil. Er fand in ihr das Alkaloid Naregamin (s. d.), Asparagin, keinen Gerbstoff. M.

Naregamin. Ein dem Emetin nahestehendes Alkaloid, der wirksame Bestandteil der als kräftiges Emetikum in ihrer westindischen Heimat bekannten Meliacee Naregamia alata, in deren Rinde, vorzugsweise Wurzelrinde, es sich findet. Man gewinnt es aus dem ätherischen Extrakt der Wurzel durch das gewöhnliche Verfahren als amorphe Masse, welche mit den Mineralsäuren gut kristallisierende Salze liefert. W. AUTENRIETH.

Nargol (PARKE, DAVIS & CO.-Detroit, U. S.), Nukleïnsilber, ist ein hellbräunlichweißes, leicht wasserlösliches Pulver mit einem Gehalt von etwa 10% Silber. Die Lösungen werden durch Eiweiß, Alkali oder Kochsalz nicht gefällt, ebensowenig durch verdünnte organische Säuren, während verdünnte Mineralsäuren das Nargol ausfällen. Das Präparat soll als Antiseptikum und Antigonorrhoikum angewendet werden analog wie das Protargol (s. d.).

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Naringin, $C_{21}H_{26}O_{11} + 4H_2O$ bezw. $C_{21}H_{28}O_{12} + 3H_2O$, ist ein in allen Teilen, besonders aber in den entfalteten Blüten von Citrus decumana L. in reichhaltiger Menge auftretendes, dem Hesperidin chemisch sehr nahe verwandtes Glykosid. DE VRY, welcher es zuerst isolierte, nannte es auch Hesperidin; von HOFFMANN wurde dem Glykosid später der Name Aurantiin gegeben, den er später auf Vorschlag FLÜCKIGERS in Naringin (von Naringi, im Sanskrit Oranga) umänderte. Das Naringin wurde von DE VRY in Bandong auf Java bei der Destillation von Aqu. flor. Aurantior. aus den Blüten oben genannter Pflanze als Nebenprodukt gewonnen. Die nach der Destillation in der Blase befindliche Flüssigkeit wird von den Blumen abgepreßt, worauf sich beim Erkalten das Naringin kristallinisch abscheidet. Durch Umkristallisieren aus kochendem Wasser wird es gereinigt, eventuell unter Zugabe von etwas Bleizucker zur Beseitigung der färbenden Stoffe. Es bildet kleine, farblose, bitter schmeckende Kristalle vom Schmp. 171° im vorher getrockneten Zustande, ist in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser und Alkohol leicht löslich und unlöslich in Äther und Chloroform und dreht die Polarisationsebene des Lichtes nach links ab. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung braun-

rot. Ätzende Alkalien und Ammoniak lösen unter intensiver Gelbrotfärbung; verdünnte Säuren, ebenso auch Kohlensäure scheiden aus diesen Lösungen das Glykosid wieder aus. Natriumamalgam führt das Naringin in einen Körper über, der, durch Säuren ausgefällt, in Alkohol mit roter Farbe und bläulicher Fluoreszenz löslich ist. Bei der Hydrolyse mit verdünnten Säuren entstehen Naringenin, $C_{15}H_{12}O_5$, Rhamnose und d-Glukose in noch nicht genau festgestellten Verhältnissen. Das Naringenin kristallisiert in farblosen, glänzenden, bei 248° schmelzenden, in Alkohol, Äther und Benzol löslichen, in Wasser unlöslichen Nadeln und zerfällt beim Kochen mit konzentrierter Kalilauge in Phloroglucin und Paracumarsäure: $C_{15}H_{12}O_5 + H_2O = C_6H_6O_3$(Phloroglucin)$+ C_9H_8O_3$. Auf Grund dessen und wegen des Mangels saurer Eigenschaften betrachtet man das Naringenin als den Phloroglucinester der Paracumarsäure (s. die nebenstehende Formel).

```
   CH = CH . CO . O
   |             |
   C             C
HC/  \CH     HC/  \CH
HC\  /CH    HOC\  /COH
   C             C
   |             |
   OH            H
```

Über die Konstitution des Hesperidins s. d. Bd. VI, pag. 335. Über Naringin s. WILL, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 20. KLEIN.

Narkoform, Somnoform, ein Anästhetikum, ist eine Mischung aus Äthylchlorid 60 T., Methylchlorid 35 T. und Äthylbromid 5 T. KOCHS.

Narkolepsie (λῆψις Anfall) = Schlafsucht.

Narkose (νάρκη, wahrscheinlich mit νεκρός tot zusammenhängend), ein Zustand tiefer Betäubung. Beim Narkotisierten muß neben der Bewußtlosigkeit die Empfindung und Reflexerregbarkeit erloschen sein; Atmung und Kreislauf jedoch dürfen nicht wesentlich alteriert sein.

Der Narkose geht gewöhnlich ein Stadium der Erregung voraus, welches bei Säufern besonders stark ausgeprägt zu sein pflegt; aber auch bei hysterischen Frauen kann das Exzitationsstadium sehr ausgebildet sein. Auf dieses folgt dann das Stadium der Toleranz. Vom Eintritte der Toleranz überzeugt man sich dadurch, daß auf Berührung der Hornhaut kein Lidschluß mehr erfolgt. Puls und Atmung sind während der Narkose beide für sich genau zu überwachen, weil es nicht ganz sicher steht, welche dieser wichtigsten Lebensfunktionen zuerst aussetzt, obwohl in der Regel durch Chloroform die Herztätigkeit, durch Äther die Atmung zuerst gefährdet wird. Man verwendet zur Narkose Mittel aus der Reihe der Anästhetika (s. d.), vorzugsweise Chloroform und Äther. Die Chloroformnarkose ist gefährlicher als die Äthernarkose; auf rund 3000 Narkosen mit Chloroform wird 1 Todesfall gezählt, während erst auf 20.000 Äthernarkosen 1 Todesfall kommt. Dennoch ziehen die meisten Chirurgen Chloroform vor, weil die Narkose rascher und sicherer eintritt, nachhaltiger ist und die Nachwirkungen weniger unangenehm zu sein pflegen. Auch belästigt Äther durch seinen Geruch und ist feuergefährlich.

Vor Einleitung der Narkose soll der Patient nichts gegessen haben, wegen der Erstickungsgefahr bei eintretendem Erbrechen: es könnten Speisepartikel in die Luftwege gelangen. Wenn eine besonders tiefe allgemeine Narkose erwünscht ist, wird diese durch eine vorausgeschickte Morphininjektion sehr gefördert.

Die Ursache des unerwarteten und trotz sorgfältiger Überwachung eintretenden Todes in der Narkose bleibt in den meisten Fällen unaufgeklärt. Solche Unglücksfälle treten auch bei scheinbar ganz Gesunden ein, mitunter schon am Anfange der Narkose oder auch einige Stunden nach derselben. Es sind also nicht immer Krankheiten des Herzens, der Lunge und der Niere, auch nicht übergroße Mengen des Narkotikums die Ursache der Todesfälle, sondern zumeist unbekannte Faktoren, vielleicht Idiosynkrasie, vielleicht Verunreinigung oder Zersetzung des Präparates (s. Chloroform). Man hat die Unglücksfälle mit Erfolg eingeschränkt durch die Verwendung von Narkosemischungen. Die gebräuchlichsten derselben sind:

1. Englische, sogenannte ACE-Mischung: 1 Alkohol, 2 Chloroform, 3 Äther;
2. Wiener Mischung: 1 Chloroform, 2 Äther;
3. BILLROTH-Mischung: 3 Chloroform, 1 Alkohol, 1 Äther;
4. Französische Mischung: 4 Chloroform, 1 Alkohol;
5. Straßburger Mischung: 1 Vol. Chloroform, 1 Vol. Dimethylacetal.

Weniger befriedigend waren die Versuche, durch Mischung mit Sauerstoff die Gefahren der Chloroform- oder Äthernarkose zu verringern.

Viele Chirurgen machen vor der Narkose eine Morphiuminjektion, um einerseits die Angst- und Erregungsgefühle der Patienten vor der Operation zu beseitigen, andrerseits an dem gefährlichen Narkotikum zu sparen. Vollständiger glaubte man diese Vornarkose durch Scopolamin zu erreichen, doch hat sich dieses als zu gefährlich erwiesen.

Eine Statistik des Jahres 1905 hat ergeben, daß trotz aller Verbesserungen in der Technik der Narkose immer noch 7‰ Todesfälle zu beklagen sind.

Für Narkosen von kurzer Dauer hat man früher auch Stickoxydul (s. Lustgasnarkose) und Bromäthyl (s. Aether bromatus) vielfach angewendet; sie wurden durch Kokain und andere lokale Anästhetika verdrängt (s. Anaesthetica und anästhetische Mischungen).

Auf einem Chirurgenkongreß des Jahres 1838 sagte VELPAU: „Den Schmerz bei Operationen gänzlich beheben zu wollen, ist eine Chimäre, der nachzugehen fast nicht erlaubt ist.“ Das war 300 Jahre nach Entdeckung des Äthers durch VALERIUS CORDUS und nachdem 7 Jahre vorher das Chloroform durch LIEBIG und SOUBEIRAN dargestellt worden war. Und 8 Jahre nach dem Ausspruch des berühmten französischen Chirurgen am 16. Oktober 1846, wurde von WARRENS im Massachusett-Hospital in Boston zum ersten Male eine große Operation in Äthernarkose schmerzlos ausgeführt. Vorher schon (1842) hatten die amerikanischen Zahnärzte H. WELLS und W. MORTON auf Anregung des Chemikers CH. JACKSON den Äther bei Zahnextraktionen verwendet. M.

Narkotil, Narcotile, eine durch Einwirkung vor Chlorwasserstoff auf ein Gemisch von gemeinsam destilliertem Äthyl- und Methylalkohol gewonnene, farblose, sehr flüchtige Flüssigkeit, soll zur lokalen Anästhesie in der Zahnheilkunde Anwendung finden. Das Präparat dürfte dem Anästhol (Bd. I, pag. 613) und dem Metäthyl HENNING nahestehen. — Narkotil wird in England auch das als Lokalanästhetikum längst bekannte und angewendete Methylenchlorid, CH_2Cl_2, genannt, das besonders in Form von Spray in der Zahnheilkunde gebraucht wird.

ZERNIK.

Narkotin, Narcotinum, Opian, Anarkotin, Narkosin, $C_{22}H_{23}NO_7$. Das Narkotin wurde zuerst von DEROSNE im Jahre 1803 aus dem Opium dargestellt und bis zum Jahre 1817, wo ROBIQUET seinen basischen Charakter erkannte, als „DEROSNEs Opiumsalz“ bezeichnet.

Es ist in dem Opium bisweilen bis zu 10%, oft aber nur in sehr kleinen Mengen, größtenteils im freien Zustande enthalten und bleibt beim Ausziehen des Opiums mit Wasser behufs Gewinnung von Morphin zum größten Teil in dem wasserunlöslichen Rückstande, dem es dann mit verdünnter Salzsäure entzogen werden kann. Aus diesem Auszuge fällt man das Narkotin mit saurem kohlensauren Natrium und reinigt es durch wiederholtes Umkristallisieren aus Weingeist. Bei der Gewinnung des Morphins nach dem ROBERTSON-GREGORYschen Verfahren bleibt das Narkotin in der schwarzen Mutterlauge gelöst und kann aus dieser mit Ammoniak neben Papaverin niedergeschlagen werden. Nach dem Anrühren des Niederschlages mit konzentrierter Kalilauge und Verdünnen mit Wasser filtriert man das ungelöst gebliebene Narkotin ab und kristallisiert es, nach dem Auswaschen mit Wasser, wiederholt aus siedendem Alkohol um. Auch durch Ausziehen des Opiums mit Äther kann man die Base gewinnen.

Eigenschaften: Durchsichtige und farblose glänzende Prismen oder büschelförmig vereinigte Nadeln des rhombischen Systems, welche keinen Geschmack und

keine alkalische Reaktion besitzen, erst in etwa 7000 T. siedendem Wasser, in 100 T. kaltem und 20 T. siedendem 85%igen Spiritus, in 126 T. kaltem und 19 T. siedendem Äther und 2·3 T. Chloroform zu bitter schmeckenden Flüssigkeiten löslich sind. Schmp. 176°. Es ist in neutraler Lösung linksdrehend. Narkotin ist fast unlöslich in kalter Natron- oder Kalilauge (Unterschied von Morphin) und äußerst wenig löslich in Ammoniak. HESSE bestimmte für die Lösung in 97%igem Alkohol ($p = 0·74$, $t = 22·5°$) $(\alpha)_D = -185$; für die Chloroformlösung ($p = 2$ bis 5, $t = 22·5°$) $(\alpha)_D = -207·35$. Die Lösungen in Säuren besitzen dagegen das entgegengesetzte Drehungsvermögen; für die Lösung in salzsäurehaltigem Wasser, mit 2 Mol. HCl, und bei $p = 2$ ist $[\alpha]_D = +47°$ und in 80%igem Alkohol, mit 2 Mol. HCl, ist $[\alpha]_D = +104·54°$ (HESSE).

Reaktionen und Nachweis: Konzentrierte Schwefelsäure löst Narkotin anfangs mit grünlichgelber Farbe, die Lösung wird bald gelb, dann rötlichgelb und nach einigen Tagen himbeerfarben (DRAGENDORFF). — Verdunstet man die frisch bereitete Lösung des Alkaloids in sehr verdünnter Schwefelsäure (1 + 5) sehr allmählich, so wird sie zuerst orangerot, dann vom Rande aus blauviolett und schließlich bei der Temperatur, bei welcher die Schwefelsäure zu verdampfen beginnt, schmutzigrot-violett (HUSEMANN-DRAGENDORFF). Dieselben Erscheinungen beobachtet man, wenn man die gelbe Lösung von Narkotin in konzentrierter Schwefelsäure vorsichtig erhitzt. Rührt man in die Lösung des Narkotins in konzentrierter Schwefelsäure nach 1—2 Stunden eine kleine Menge Salpetersäure ein, so tritt eine schön rote Färbung ein (COUERBE). Molybdänsäurehaltige Schwefelsäure (FRÖHDEsches Reagenz) löst mit grüner Farbe, die bei Anwendung einer größeren Menge Molybdänsäure (1 *cg* Natriummolybdat auf 1 *ccm* Säure) in ein schönes Kirschrot übergeht.

Chlorwasser färbt die wässerige Lösung gelbgrün. Auf Zusatz von Ammoniak nimmt das Gemisch eine rotbraune Farbe an. Jodjodkalium, Kaliumquecksilberjodid, Phosphormolybdänsäure und Kaliumwismutjodid fällen Narkotinlösungen noch bei einer Verdünnung von 1 : 5000.

Das Narkotin, auf welches man bei einer Vergiftung mit Opium stoßen kann, wird, im Gegensatz zu anderen Alkaloiden, seiner sauren Lösung durch Chloroform entzogen. Hierdurch unterscheidet es sich, wie auch durch seine Löslichkeit in Äther und Benzol, welche es der alkalischen Lösung entziehen, und durch seine Unlöslichkeit im essigsäurehaltigen Wasser von dem Morphin. An den oben angegebenen Reaktionen kann das Narkotin, welches weit weniger giftig als Morphin ist, leicht erkannt werden.

Die Ph. Russ. hat die maximale Einzelgabe zu 0·25 *g*, die maximale Tagesgabe zu 1·0 *g* angegeben.

Säuren gegenüber verhält sich Narkotin als schwache Base; seine Salze reagieren sauer; diejenigen mit flüchtigen Säuren zersetzen sich beim Eindampfen, auch durch viel Wasser, und zwar unter Abscheidung von Narkotin. Aus seinem salzsauren Salz wird durch Natriumacetat freies Narkotin in glänzenden Prismen gefällt (Trennung vom Kodeïn, Morphin, Thebaïn). Ammoniak, ätzende und kohlensaure Alkalien scheiden ebenfalls freies Narkotin aus seinen Salzlösungen ab.

Salze und Derivate. $C_{22}H_{23}NO_7 . HCl . H_2O$ bildet mit heißem Wasser basische Salze: $(C_{22}H_{23}NO_7)_6(_7) . HCl$, seideglänzende Nädelchen (BECKETT, WRIGHT). $(C_{22}H_{23}NO_7 . HCl)_2 HgCl_2$, kleine, in Wasser unlösliche Kriställchen. Chloroplatinat, $(C_{22}H_{23}NO_7 . HCl)_2 PtCl_4 . 2 H_2O$, blaßgelber, amorpher Niederschlag. Das Dioxalat und Ditartrat sind in Wasser sehr leicht lösliche Salze.

Als tertiäre Base vereinigt sich Narkotin mit Alkylhaloiden zu Additionsprodukten, mit Methyljodid schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn auch langsam, rascher beim Erwärmen.

Isonarkotin, $C_{22}H_{23}NO_7$. Narkotin liefert durch hydrolytische Spaltung Opiansäure und Hydrokotarnin (s. unten). LIEBERMANN erhielt bei der Einwirkung von 73%iger Schwefelsäure in der Kälte auf ein Gemisch dieser beiden Spaltungs-

stücke des Alkaloids, in äquivalenten Mengen angewandt, eine mit Narkotin isomere Base, die er daher Isonarkotin nannte:

$$(CH_3O)_2C_6H_2\langle{}^{CO}_{CH.OH}\rangle O + C_{12}H_{15}NO_3 = H_2O + (CH_3O)C_6H_2\langle{}^{CO}_{CH.C_{12}H_{14}NO_3}\rangle O$$

Opiansäure. Hydrocotarnin. Isonarkotin.

Diese Kondensation erfolgt besonders leicht bei Anwendung von konzentrierter Salzsäure und gleichzeitigem Erwärmen auf 60—70°. Isonarkotin kristallisiert aus Alkohol in Prismen vom Schmp. 194° (Narkotin schmilzt bei 176°), ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in Äther; seine alkoholische Lösung reagiert stark alkalisch. Es gibt mit konzentrierter Schwefelsäure eine schön karminrote Färbung. Das Isonarkotinäthyljodid, $C_{22}H_{23}NO_7 . C_2H_5J$, Nadeln vom Schmp. 183°, läßt sich wie die entsprechende Narkotinverbindung in ein Homonarceïn überführen.

Abbau und Konstitution: Bei der Einwirkung von Jodwasserstoffsäure spaltet Narkotin drei Methylgruppen als Methyljodid ab; es enthält demnach drei Methoxylgruppen im Molekül.

Durch Erhitzen mit Wasser auf 140°, durch verdünnte Schwefelsäure sowie durch Barytwasser erleidet Narkotin eine hydrolytische Aufspaltung in eine stickstofffreie Säure, die Opiansäure, und in eine Base, das Hydrocotarnin:

$$C_{22}H_{23}NO_7 + H_2O = C_{10}H_{10}O_5 + C_{12}H_{15}NO_3.$$

Narkotin. Opiansäure. Hydrocotarnin.

Durch oxydative Spaltung, also beim Behandeln mit Oxydationsmitteln, wie Salpetersäure, Braunstein und Schwefelsäure, Bleisuperoxyd, Eisenchlorid, Platinchlorid, wird Narkotin in Opiansäure und Cotarnin gespalten:

$$C_{22}H_{23}NO_7 + H_2O + O = C_{10}H_{10}O_5 + C_{12}H_{15}NO_4,$$

Narkotin. Opiansäure. Cotarnin.

während reduzierend wirkende Mittel, wie Zink und Schwefelsäure, das Alkaloid in Mekonin und Hydrocotarnin zerlegen:

$$C_{22}H_{23}NO_7 + H_2 = C_{10}H_{10}O_4 + C_{12}H_{15}NO_3.$$

Narkotin. Mekonin. Hydrocotarnin.

Aus diesen Spaltungen des Alkaloids geht hervor, daß das Molekül des Narkotins aus zwei Atomgruppen, nämlich einer stickstoffhaltigen und einer stickstofffreien Gruppe zusammengesetzt ist. Da Mekonin ein Reduktionsprodukt der Opiansäure ist, so ist das Narkotin zweifelsohne aus einem Opiansäure- und einem Hydrocotarninrest zusammengesetzt. Die Frage nach der Konstitution des Narkotins fällt somit im wesentlichen zusammen mit der nach der Konstitution der Opiansäure und des Hydrocotarnins.

Die Opiansäure ist schon seit längerer Zeit als Dimethylprotokatechualdehydkarbonsäure erkannt.

C . C(O)H
HC C . COOH
HC C . OCH₃
C . OCH₃
Opiansäure.

Das Hydrocotarnin, das erste stickstoffhaltige Spaltungsprodukt des Narkotins, entsteht durch Reduktion des Cotarnins (s. Bd. IV, pag. 154) mittels Zink und Salzsäure oder durch elektrolytische Reduktion und enthält zwei Atome Wasserstoff mehr als Cotarnin.

Die Hydrierung des Cotarnins zum Hydrocotarnin ist gerade wie die Salzbildung von Wasserabspaltung und Ringschließung begleitet:

CH CH₂ / $H_2C\langle{}^{O.C}_{O.C}$ C CH₂ / NH . CH₃ / $CH_3.OC$ C CH:O + $2H_2 = H_2O$ + CH CH₂ / $H_2C\langle{}^{O.C}_{O.C}$ C CH₂ / N . CH₃ / $CH_3.O.C$ C CH₂

Cotarnin. Hydrocotarnin.

Auf Grund ihrer Forschungsergebnisse halten ROSER und FREUND Narkotin für ein Analogon zum Hydrastin, wie aus den untenstehenden Formeln der beiden Alkaloide deutlich zu ersehen ist:

```
            C.OCH3                            C.OCH3
        HC       C.OCH3                   HC       C.OCH3
        HC       C.CO                     HC       C.CO
            C                                 C
           HC------O                         HC------O
 CH3O.C    HC                        CH      HC
    O.C       C        N.CH3            O.C       C        N.CH3
H2C                              H2C
    C.C       C        CH2              O.C       C        CH2
         CH     CH2                          CH     CH2
      Narkotin.                          Hydrastin.
```

Literatur: ROSER, LIEBIGS Ann., 254 (1889) und 272 (1893). — M. FREUND und F. BECKER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 36 (1903). — M. SCHOLTZ, Arch. Pharm., 237 (1899). — LIEBERMANN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 29 (1896). W. AUTENRIETH.

Narkotische Extrakte heißen die aus narkotischen Pflanzen, d. h. stark, bezw. giftig wirkenden Pflanzenteilen hergestellten Extrakte. KOCHS.

Narra Puti, Mittel gegen Blasensteine, ein wässeriger Auszug des auf den Philippinnen einheimischen Holzes von Pterocarpus pallidus (s. d.). KOCHS.

Narthecin ist ein von WALZ (N. Jahrb. Pharm., 14, 345) aus dem Kraute von Narthecium ossifragum L. (Asphodeleae) isolierter eigentümlicher Körper, dessen Zusammensetzung und chemische Eigenschaften bisher nicht erforscht sind. Man gewinnt das Narthecin, indem man das mit Wasser erschöpfte Kraut mit $90^0/_0$igem Alkohol auszieht, den filtrierten Auszug mit Bleiacetat fällt, das überschüssige Blei durch Schwefelwasserstoff entfernt, mit Tierkohle entfärbt und eindunstet. Die anschießenden Kristallwarzen werden aus Äther umkristallisiert.

Das Narthecin bildet eine weiße, zerreibliche, kristallinische Masse von stark kratzendem Geschmack und saurer Reaktion. Es löst sich nur wenig in Wasser, leicht in Alkohol und wässerigen Alkalien, aus welchen es durch Säuren wieder abgeschieden wird. Schmp. 35°. KLEIN.

Narthecium, Gattung der Liliaceae. Sumpfkräuter mit kriechendem Rhizom und zweizeiligen, schwertförmigen Blättern. Blüten in Trauben, gelb. Fruchtknoten frei, zu einer fachspaltig-dreiklappigen Kapsel mil zahlreichen kleinen, beiderseits geschwänzten Samen sich entwickelnd.

N. ossifragum (L.) HUDS., in den Torfmooren Deutschlands häufig, war als Herba Graminis ossifragae ein Wundmittel. WALZ stellte aus demselben die kristallisierende Nartheciumsäure und das gleichfalls saure Narthecin dar (N. Jahrb. Pharm. XIV.). M.

Narthex, von FALCONER aufgestellte, jetzt zu Ferula L. (s. d.) gezogene Gattung der Umbelliferae.

Nartin, $C_{20}H_{16}N_2O_6$, ein Derivat des Cotarnins (s. d.), wird durch Einwirkung von Brom auf Cotarnin und durch Erhitzen der hierbei entstehenden Bromadditions- bezw. Bromsubstitutionsprodukte des Cotarnins für sich oder mit Wasser neben Cuprin, Tarkonin und anderen, basische Eigenschaften besitzenden Verbindungen erhalten. KOCHS.

Nartinsäure, $C_{20}H_{16}N_2O_6$, entsteht bei der Einwirkung von Salzsäure auf Bromtarkonin oder auf Tarnin bei einer Temperatur von 130—140° im geschlossenen Rohr während 2—3 Stunden. Die in der Röhre dann ausgeschiedenen Kristalle stellen das Hydrochlorid der Nartinsäure dar, $C_{20}H_{16}N_2O_6 \cdot 2\,HCl$, welches beim Umkristallisieren aus Wasser einen Teil der Salzsäure verliert. Durch Natriumbikarbonat wird aus dem Hydrochlorid der Base letztere als feiner, orangeroter, beim Stehen an der Luft rasch braun werdender Niederschlag abgeschieden. Die Lösung des Hydrochlorids der Nartinsäure reduziert salpetersaures Silber und gibt mit Eisenchlorid eine tiefbraune Färbung (VONGERICHTEN, LIEBIGs Annal., 212).

KLEIN.

Narwal ist Monodon monoceros L., ein zu den Walen gehöriges Säugetier, dessen schraubenförmig gewundener, 2—3 *m* langer Stoßzahn früher als Alexipharmakon (s. d. und Einhorn) galt. Jetzt liefert es unter der Bezeichnung „Schwertfischhorn" eine Art Elfenbein (s. d.).

Nasam, volkst. Name für Asa foetida (s. d.).

Nasenbougies s. Bacilli, Bd. II, pag. 472 und Gelatinae chirurgicae, Bd. V, pag. 567.

KOCHS.

Nasenbluten. Die zarte Nasenschleimhaut ist an Gefäßen und Venengeflechten so reich, daß Blutungen aus derselben reichlicher und häufiger erfolgen als aus anderen Schleimhäuten.

Vor allem sind es Erkrankungen der Nase selbst, welche zu Blutungen führen, ganz besonders alle geschwürigen Veränderungen; aber auch im Gefolge zahlreicher innerer Erkrankungen kommen Blutungen aus der Nase recht häufig vor: vor allem bei der Schrumpfniere, dann bei Herzfehlern, bei Arteriosklerose, Leukämie, bei allen sogenannten hämorrhagischen Diathesen (Morbus maculosus, Purpura, Skorbut), endlich im Beginne mancher Infektionskrankheiten (Scharlach).

Nasenbluten ist daher, auch wenn an Menge unbedeutend, keine gleichgültige Erscheinung; es fordert stets zu genauer objektiver ärztlicher Untersuchung sowohl der Nase selbst als auch des übrigen Organismus auf. Gelegentlich kann die Menge des ergossenen Blutes sehr bedeutend werden, ja es kann zu Verblutung kommen. Das Blut ergießt sich durch die vordere Nasenöffnung nach außen, oder durch die Choanen in den Schlund und Magen. Auf diese Weise kann sich eine Blutung der Beobachtung entziehen und gelegentlich Magenbluten vortäuschen. — S. Blutstillung, Bd. III, pag. 106.

PETRY.

Nasensekret. Das unter normalen Verhältnissen von der Nasenschleimhaut abgesonderte Sekret ist dickflüssig, reich an Mucin, alkalisch. Dasselbe enthält stets Pflaster- und Flimmerepithelien, zahlreiche Mikroorganismen und vereinzelt Leukozyten (Fig. 39). Durch Erkrankungen der Nasenhöhle wird das Sekret mannigfach verändert und oft gelingt in demselben der Nachweis pathogener Mikroorganismen.

Fig. 39.



Nasenschleim (nach V. JAKSCH).
a Flimmerepithel, *b* Leukozyten, *c* Kapselkokken, *d* Bazillen, *e* Mikrokokken.

Nasol, ein flüssiges Schnupfenmittel, soll im wesentlichen bestehen aus Zitronensäurementhylester, Glyzerin, Spiritus und Wasser.

ZERNIK.

Nasrol, Natrium coffeïno-sulfonicum (s. Symphorol).

ZERNIK.

Naßfäule der Kartoffeln wird dem weit verbreiteten Clostridium butyricum (s. d. Bd. IV, pag. 26) zugeschrieben. — S. auch Kartoffelkrankheit.

SYDOW.

Nassula, Gattung der holotrichen Infusorien. Im stehenden Wasser.

BÖHMIG.

Nastin (νχστὸς fest) (KALLE & Co., A. G.-Biebrich) nennen DEYCKE und RESCHAD PASCHA die reine Fettsubstanz der Leprabazillen, eine weiße, feste, wachsartige Substanz, das Glyzerid einer hochmolekularen Fettsäure, die gewonnen wird aus auf Milch gezüchteten Kulturen von Streptothrix leproïdes durch Extraktion mit Äther und nachfolgendes Umlösen. Nach den genannten Autoren ist das Nastin derjenige Inhaltsstoff der Leprabazillen, dem diese ihre große Resistenz gegenüber den chemischen Angriffsstoffen des menschlichen Körpers verdanken. Durch Injektionen einer 1%igen Lösung von Nastin in sterilisiertem Olivenöl gelang es ihnen, die Krankheit zum Stillstand bezw. in leichteren Fällen zum Verschwinden zu bringen. Näheres s. D. med. Wochenschr., 1907, 3.

ZERNIK.

Nasturtium, Gattung der Cruciferae, Gruppe Cardamininae. Kräuter mit verschieden gestalteten Blättern und kleinen, gelben oder weißen Blüten. Schötchen von der kugeligen bis zur stielrunden Form variierend, mit gewölbten, rippenlosen Klappen und kleinen, meist 2reihigen Samen.

N. officinale R. BR. (N. fontanum ASCHERS., Sisymbrium Nasturtium L.), Brunnenkresse, Cresson de fontaine, Water-Cress, an Bächen in Europa und Asien, ist ausdauernd, kahl, mit hohlem Stengel und durchaus fiederschnittigen, saftigen Blättern, weißen Blüten mit gelben Staubkölbchen (Mai-Juli) und walzlichen, weit abstehenden, 8—12 *mm* langen Schötchen.

Das frische Kraut (Herba Nasturtii aquatici s. Cardamines) riecht beim Reiben stechend und schmeckt etwas scharf und bitter. Es enthält Phenyläthylensenföl (GADAMER, 1905).

Man benützt die Brunnenkresse zu Frühjahrskuren; für die Küche wird sie auch kultiviert.

N. sinense DB. (Hutchinsia chinensis STEUD., Lepidium petraeum LOUR.) wird in China gegen Wassersucht, Skorbut und Lungenkrankheiten verwendet.

N. Bursa pastoris ROTH ist synonym mit Capsella Bursa pastoris MÖNCH.

Herba Nasturtii hortensis stammt von Lepidium sativum L. (s. d.).

MOELLER.

Nasturtin soll ein in der Brunnenkresse (Nasturtium officinale) enthaltenes Alkaloid sein.

LENZ.

Natal-Gallus s. Bomah.

Nataloïn, das Aloïn aus der Natalaloë, s. unter Aloïn.

Natrium, Natronium, Sodium, Na = 23·05, ein Element der Gruppe der Alkalimetalle, wurde zuerst im Jahre 1807 von DAVY durch Elektrolyse des geschmolzenen Natriumhydroxyds, das bis dahin für ein Element gehalten worden war, isoliert. Die Verbindungen des Natriums und Kaliums wurden für identisch gehalten, bis DUHAMEL DU MONCEAU (1736) und MARGGRAFF (1758) unterscheidende Merkmale zwischen Kaliumkarbonat (vegetabilischem Alkali) und Natriumkarbonat (mineralischem Alkali) auffanden. GAY-LUSSAC und THÉNARD haben Natrium durch Glühen von Natriumhydroxyd mit Eisenpulver erhalten.

Vorkommen: Wie Kalium kommt Natrium in der Natur nur in gebundenem Zustande vor, ist aber außerordentlich verbreitet.

Am häufigsten findet sich seine Chlorverbindung, NaCl, Steinsalz oder Kochsalz; es bildet als Halit, Steinsalz, Kochsalz weit ausgebreitete Lager von großer Mächtigkeit, es ist im Wasser des Meeres, vieler Binnenseen, aller Sol- und Mineralquellen in reichlicher Menge enthalten und fehlt auch in keinem Quell-, Brunnen- und Flußwasser. Das Nitrat, der Chili- oder Natronsalpeter, wird im südlichen Peru und Bolivien in gewaltigen Lagern angetroffen. Natriumkarbonat findet sich im Verein mit Natriumchlorid und -sulfat im Wasser der sogenannten Natron- und anderer Salzseen gelöst, es scheidet sich am Ufer und Boden dieser Seen ab und wittert in manchen Steppengegenden aus dem Erdboden aus (Szekso-,

Trona-, Uraosoda); als Natriumsulfat wird es in großen Mengen im Thenardit, Glauberit, Mirabilit, Exanthalit in der Natur gefunden, auch enthalten die sogenannten Bitterwässer Natriumsulfat.

An Borsäure gebunden findet es sich im Tinkal (Borax), als Fluornatrium in Verbindung mit Fluoraluminium im Kryolith.

Natriumsilikate, zumal in Doppelverbindungen mit Calcium- und Aluminiumsilikaten, wie Albit, Oligoklas, Natronfeldspat, sind teils für sich als besondere Mineralspezies, teils als wesentliche Bestandteile von Urgebirgsgesteinen sehr verbreitet. Bei deren Verwitterung und Zersetzung gelangen die Natriumverbindungen in den Erdboden, werden aus diesem allmählich durch das Regenwasser gelöst und fortgeführt. Daher kommt es auch, daß wohl in keinem Quell- und Brunnenwasser Natriumsalze gänzlich fehlen und daß das Meerwasser besonders reich an Natriumchlorid ist.

Als zum Aufbau des Pflanzenorganismus notwendige Bestandteile gelangen Natriumsalze aus dem Erdboden in die Pflanzen, und zwar enthalten Meer- und Strandpflanzen (Salsola-, Salicornia-Arten) im allgemeinen mehr Natrium- als Kaliumsalze, während in Binnenlandpflanzen die Kaliumverbindungen vorherrschen. Endlich sind Natriumsalze in vielen Organen des Tierkörpers enthalten.

Darstellung: Die fabrikmäßige Darstellung des Natriums geschah früher fast ausschließlich nach dem von DEVILLE angegebenen Verfahren durch Reduktion von Natriumkarbonat mittels Kohle: 30 T. trockenes Natriumkarbonat wurden mit 13 T. Holzkohle und 5 T. Kreide gemischt und in schmiedeeisernen Röhren, die durch weitere Röhren aus Ton vor der unmittelbaren Einwirkung der Flamme geschützt waren, zur Weißglut erhitzt. Die entweichenden Natriumdämpfe wurden in besonderen Rezipienten verdichtet, das verflüssigte Natrium wurde in einem mit sauerstofffreiem Öl gefüllten Gefäße aufgefangen.

Nach dem NETTOschen Verfahren wurde Natriumhydroxyd (statt Natriumkarbonats) mit Kohle reduziert, das zur Reduktion eine weit niedrigere Temperatur erfordert als das Karbonat. Die Reaktion verläuft etwa im Sinne der folgenden Gleichung: $4\,NaOH + 2\,C = CO_3\,Na_2 + Na_2 + 4\,H + CO$. CASTNER ging ebenfalls vom Natriumhydroxyd aus, verwendete aber als Reduktionsmittel Eisenkarbid statt Kohle. Eisenkarbid wird erhalten durch Glühen von fein verteiltem Eisen mit Pech oder Teer. Der Prozeß verläuft am günstigsten, wenn er nach der Gleichung $6\,NaOH + Fe\,C_2 = Na_2 + 2\,CO_3\,Na_2 + 3\,H_2 + Fe$ geleitet wird. Die Reduktion wird vorgenommen in eiförmigen Retorten aus Gußstahl, die 5—6 *kg* Natriumhydroxyd fassen; sie werden auf schwache Rotglut erhitzt.

Nach dem Verfahren des D. R. P. 138.368 gewinnt man Natrium durch Erhitzen von Calciumkarbid mit Natriumfluorid oder einem Natriumdoppelfluorid unter Luftabschluß auf Rotglut: Natrium destilliert ohne weiteres ab.

Das D. R. P. 140.737 läßt Natrium durch Erhitzen von Natriumfluorid mit Aluminium in einem Destillierbehälter darstellen; das Natrium soll hierbei in reinster Form abdestillieren.

Die bei weitem größte Menge des zur Zeit im Handel befindlichen Natriums wird auf elektrolytischem Wege gewonnen.

Nach CASTNERs Verfahren wird Natriumhydroxyd der Elektrolyse unterworfen. Der Elektrolyt befindet sich in einem gußeisernen Kessel mit Bodenrohr, durch welche die Kathode (aus Kupfer) von unten her in den Tiegel eingeführt wird. Die Kathode ist mit einem aus Siebgaze von Eisendraht gebildeten Mantel umhüllt; das Sieb läßt das an der Kathode freiwerdende Natrium innerhalb des Elektrolyten nur in einem begrenzten Raume emporsteigen, verhindert durch eine besondere Anordnung eine Berührung mit der Anode und die dadurch mögliche Oxydierung des Natriums. Die Anoden sind rings um die Kathode gestellt und bestehen aus einer Nickel-Silberlegierung, welche sich beim Stromdurchgang oxydiert, ohne an ihrer Leitungsfähigkeit viel einzubüßen. Während der Elektrolyse steigt das Natrium wie der Wasserstoff innerhalb des Netzes nach oben, der

Wasserstoff tritt aus, das Natriummetall schwimmt auf der Oberfläche und wird von Zeit zu Zeit mit einem fein durchlöcherten eisernen Löffel herausgeschöpft. Die Löcher lassen das geschmolzene Natriumhydroxyd abfließen, das Natrium verbleibt im Löffel. — Die Elektrodenverhältnisse und die Spannung im Tiegel müssen so gewählt sein, daß das geschmolzene Natriumhydroxyd durch den Strom immer auf seiner Schmelztemperatur (etwas über 310°, nicht über 330°) gehalten wird. Der Prozeß verläuft hiernach ohne jede äußere Wärmezufuhr.

Ein ähnliches Verfahren kommt auf den Bitterfelder Werken zur Anwendung.

Nach dem amerik. Patent Nr. 697.997 läßt sich bei der Elektrolyse des Natriumhydroxyds eine bedeutende Energieersparnis erzielen, wenn man eine Schmelze aus gleichen Teilen Natriumhydroxyd und Schwefelnatrium bei so niedriger Spannung elektrolysiert, daß nur das Schwefelnatrium zersetzt wird. An der Kathode erhält man ohne Wasserstoffentwicklung Natrium; der an der Anode frei werdende Schwefel bildet mit dem Natriumhydroxyd sogleich wieder Schwefelnatrium, so daß bei andauerndem Betriebe nur Natriumhydroxyd nachzutragen ist.

Grabau elektrolysiert Chlornatrium und hat in der Anordnung des Apparates besondere Vorkehrungen gegen eine Wiedervereinigung der an den Elektroden abgeschiedenen Elemente getroffen. Die Erhitzung des Zersetzungsgefäßes geschieht durch Heizgase. Da reines Chlornatrium eine ziemlich hohe Schmelztemperatur erfordert, verwendet man Gemische von Chlornatrium mit anderen Chloriden, namentlich mit Chlorkalium, Chlorcalcium und Chlorbaryum, die noch unter Dunkelrotglut schmelzen. Das so gewonnene Natrium enthält aber 2 bis 3·5% Kalium und ist daher spröder als reines Natrium.

Eigenschaften: Natrium ist ein silberweißes, stark glänzendes Metall, das sich an der Luft sehr leicht oxydiert und daher in einer sauerstoffreien Flüssigkeit (Petroleum, Vaselinöl), dem man, um das Metall glänzend zu erhalten, 1% Amylalkohol zusetzen kann, aufzubewahren ist. Die frische glänzende Schnittfläche leuchtet etwas im Dunkeln. Es ist bei mittlerer Temperatur knet- und schneidbar, bei 0° noch dehnbar, unter 0° hart und spröde; es erweicht bei + 50°, schmilzt bei 97·6° und siedet bei 74·2°. Durch Schütteln mit heißem Xylol oder Paraffin bis zum Erstarren der Tröpfchen kann man metallisches Natrium in Staub von beliebiger Korngröße verwandeln. Bei Luftzutritt zum Glühen erhitzt, verbrennt das Natrium mit gelber Flamme zu Oxyd, bei Luftabschluß erhitzt, verdampft es bei Rotglut, sein Dampf besitzt in dickeren Schichten eine rote Farbe. Das sp. Gew. ist bei + 15° = 0·972.

Das Natrium ist — wie alle Alkalimetalle — einwertig und zeigt im allgemeinen deren Eigenschaften.

Wasser wird vom Natrium bei gewöhnlicher Temperatur unter Bildung von Wasserstoff und Natriumhydroxyd zersetzt, die Temperatur steigt dabei aber nicht bis zur Entzündung des Wasserstoffes. Ist das Wasser aber warm (über 60°), oder legt man ein Stückchen Natrium auf Eis, auf angefeuchtetes Filtrierpapier oder auf Stärkekleister, so entzündet sich der Wasserstoff und verbrennt mit der dem Natrium eigentümlichen gelben Flamme.

Läßt man in einer Wasserstoffatmosphäre geschmolzenes Natrium teilweise erstarren und gießt dann den noch flüssigen Anteil ab, so zeigt das fest gewordene Natrium deutliche Kristallflächen. Durch absolut trockenen Sauerstoff wird Natrium nicht angegriffen; es kann in einer Sauerstoffatmosphäre destilliert werden.

Das Flammenspektrum des Natriums zeigt eine intensiv gelbe Doppellinie, welche mit der Fraunhoferschen Linie D zusammenfällt, außerdem im ultravioletten Teile eine intensive und eine schwache Linie. Bei Steigerung der Temperatur (Bogenspektrum und Funkenspektrum) wird das Spektrum farbenreicher.

Die intensiv gelbe Färbung, welche Natriumverbindungen der nicht leuchtenden Bunsenflamme verleihen, wird durch Indigolösung sowie durch Kobaltglas absorbiert. Quecksilberjodid erscheint bei Natriumlicht weiß, Kaliumdichromat farblos. Diese

Eigenschaften dienen im besonderen zur Erkennung des Natriums. Andere Reaktionen s. unter Natriumsalze.

Metallisches Natrium findet Anwendung zur Darstellung von Magnesium, Silicium, Aluminium. Für letzteren Zweck hat es durch die elektrolytische Darstellung des Aluminiums an Bedeutung verloren. Technisch wird es in großen Mengen angewendet zur Darstellung von Cyankalium durch Zusammenschmelzen mit Ferrocyankalium unter Luftabschluß. Im Laboratorium ist es ein vielgebrauchtes Reduktionsmittel. Hierbei benutzt man es vielfach in Form von Draht, der in besonderen Pressen (Natriumpressen) hergestellt wird. NOTHNAGEL.

Natriumabietinat, abietinsaures, abietsaures oder silvinsaures Natrium, Natrium abietinicum, Natrium silvinicum, entsteht beim Kochen einer weingeistigen Lösung der Abietinsäure mit wasserfreiem Natriumkarbonat; aus der heiß filtrierten weingeistigen Lösung kristallisiert das Salz in nadelförmigen, in Wasser leicht löslichen Kristallen. In weniger reinem Zustande wird es beim Erhitzen von Kolophonium mit Natronlauge oder Sodalösung erhalten; es bildet daher einen Bestandteil der Harzseifen. Seine Zusammensetzung ist nach VESTERBERG (Ber. d. D. chem. Ges. 1907, 40, pag. 120) als $C_{26}H_{29}NaO_2$ anzunehmen. NOTHNAGEL.

Natrium aceticum, Acetas Sodii s. natricus, Terra foliata Tartari crystallisabilis, Natriumacetat, essigsaures Natrium, $CH_3 . COONa + 3 H_2O$. Das Salz wurde zuerst im Jahre 1736 von DUHAMEL dargestellt; schön kristallisiert wurde es zuerst von J. F. MEYER im Jahre 1767 gewonnen, der es zum Unterschiede von dem schwer kristallisierenden Kaliumacetat (Terra Tartari foliata) Terra Tartari foliata crystallisabilis benannte.

Die Darstellung des Natriumacetats geschieht im kleinen durch Neutralisieren von 400 T. Essigsäure von 30% mit etwa 286 T. reinem, kristallisiertem Natriumkarbonat und Eindampfen der Lösung, bis ein Tropfen auf einer kalten Platte Kristalle abscheidet. Technisch wird es gewonnen, indem man Holzessig entweder mit Natriumkarbonat neutralisiert, oder indem man erst durch Neutralisieren des Holzessigs mit Kalkmilch Calciumacetat darstellt und dann dieses mit Natriumsulfat umsetzt. Das nach diesen Methoden erhaltene Natriumacetat ist durch Chloride, Sulfate und namentlich Teersubstanzen verunreinigt. Erstere können durch Umkristallisieren des Salzes, letztere durch wiederholte Behandlung der Lösung mit Tierkohle oder dadurch entfernt werden, daß man das kristallisierte Salz erst durch Erhitzen auf 130—150° entwässert und dann längere Zeit unter Umrühren einer Temperatur von 300—310° aussetzt. Hierbei schmilzt das Natriumacetat, ohne sich zu verändern, während die Teersubstanzen zerstört werden. Das erkaltete Salz wird aus heißem Wasser umkristallisiert.

Das Natriumacetat kristallisiert aus Wasser mit 3 Molekülen Kristallwasser in monoklinen Prismen, die das sp. Gew. 1·4 besitzen. Es verwittert an trockener, warmer Luft, beim Erhitzen schmilzt es zunächst in seinem Kristallwasser, um sich bei 120° unter Verlust seines Kristallwassers in ein weißes Pulver zu verwandeln. Bei weiterem Erhitzen schmilzt es bei 300° abermals, ohne sich zu zersetzen. Läßt man jetzt erkalten, so erhält man es als eine asbestartig faserige, seidenglänzende, fettig anzufühlende Masse. Bei weiterem Erhitzen über 315° wird es unter Bildung von Natriumkarbonat, Aceton, Methan und anderen Produkten zersetzt.

Es ist schon in 1 T. Wasser von 15° löslich; die Lösung reagiert gegen Lackmus schwach alkalisch. Die bei Siedehitze gesättigte Lösung enthält 50% wasserfreies Salz und siedet bei 124·4°. Auch in Weingeist ist das Natriumacetat löslich: 1 T. wird bei 15° von etwa 23 T., in der Siedehitze von 1 T. Weingeist vom sp. Gew. 0·833 gelöst. Die Löslichkeit in Weingeist nimmt naturgemäß mit steigendem Wassergehalte zu.

Es bildet leicht übersättigte Lösungen, die auf Zusatz eines Kristalls des gewöhnlichen Salzes unter bedeutender Temperaturerhöhung zu einer festen Kristallmasse erstarren.

Beim Eindampfen der Lösung des Natriumacetats in starker Essigsäure erhält man saures Natriumacetat: ($CH_3 . COO Na + CH_3 COO H + H_2 O$); beim Abkühlen einer heißen Lösung von wasserfreiem Natriumacetat in Eisessig scheidet sich das Salz [$CH_3 . COO Na + 2 (CH_3 COO H)$] aus.

Die Identität des Natriumacetats kann durch die Gelbfärbung der nichtleuchtenden Flamme (Natriumflamme) sowie durch die tiefrote Färbung festgestellt werden, welche Eisenchloridlösung in der wässerigen Lösung hervorruft (Bildung von Ferriacetat).

Reines Natriumacetat soll farb- und geruchlose Kristalle bilden, die sich in 3 T. Wasser zu einer klaren, gegen Lackmus nur schwach alkalisch reagierenden Flüssigkeit lösen. Schwefelwasserstoff darf weder in der angesäuerten, noch in der ammoniakalischen Lösung des Salzes Färbungen oder Niederschläge hervorrufen. Die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung des Salzes darf weder auf Zusatz von Silbernitrat (Chlorid), noch mit Baryumnitrat (Sulfat) Niederschläge zeigen; eine durch Kaliumoxalatlösung hervorgerufene Trübung der wässerigen Natriumacetatlösung würde die Gegenwart von Calciumverbindungen dartun. Eine beim Erwärmen des Salzes mit reiner konzentrierter Schwefelsäure auftretende Braunfärbung deutet das Vorhandensein empyreumatischer Stoffe an.

Das Natriumacetat findet arzneilich (gegen Diarrhöen, bei Magen- und Darmkatarrhen) selten Anwendung. Es dient zur Darstellung von Essigsäure und Essigsäurepräparaten (Essig), von Farben (Schweinfurter Grün); unter der Bezeichnung „Rotsalz“ wird es zur Bereitung der sogenannten Rotbeize für Färbereizwecke benutzt. Auch zur Erwärmung von Eisenbahnwagen, Kutschen und dergleichen ist es empfohlen worden. Man füllt zu diesem Zwecke mit dem Salze eiserne Fußwärmer, welche luft- und wasserdicht verschließbar sind, und wärmt diese in siedendem Wasser an. Das durch Erhitzen in seinem Kristallwasser geschmolzene Natriumacetat enthält viermal soviel Wärme aufgespeichert und gibt beim Erkalten und Kristallisieren auch wieder viermal soviel Wärme ab, als ein gleiches Volumen Wasser. Ein Erhitzen solcher Fußwärmer (Feuerstübchen, Kiekchen) über freiem Feuer ist gefährlich, da hierbei Explosionserscheinungen auftreten können (vergl. Apotheker-Zeitung 1906). NOTHNAGEL.

Natrium aceticum siccum s. dilapsum, getrocknetes Natriumacetat, erhält man durch Trocknen des kristallisierten Salzes (s. vorstehend) bei einer Temperatur von 40—50°, bis es völlig zu einem weißen Pulver zerfallen ist. Es ist in luftdicht verschlossenen Gefäßen aufzubewahren und muß hinsichtlich seiner Reinheit den vorstehend unter Natrium aceticum angegebenen Anforderungen genügen. NOTHNAGEL.

Natrium acetosulfanilicum, acetparasulfanilsaures Natrium, s. Cosaprin, Bd. IV, pag. 153. NOTHNAGEL.

Natrium agaricinicum, agaricinsaures Natrium, Natriumagaricinat, $C_{14} H_{27} OH . (COO Na)_2$, kann durch Sättigen von Agaricinsäure mit Natriumkarbonat oder durch Auflösen von berechneten Mengen Agaricinsäure in Natronlauge und Eindampfen der Lösung gewonnen werden.

Das Salz bildet ein weißes, wasserlösliches Pulver von etwas salzigem und leicht kratzendem Geschmack, das auf der Zunge das Gefühl der Trockenheit hervorruft.

Es soll in Dosen von 0·1—0·2 *g* abends gegen die nächtlichen Schweiße der Phthisiker angewandt werden (Ber. d. D. Pharm. Gesellsch. 1902; E. MERCKS Bericht über das Jahr 1903; Apoth.-Ztg. 1904). NOTHNAGEL.

Natriumalaun, Natrium-Aluminiumsulfat, Natronalaun,

$$(SO_4)_4 Al_2 Na_2 + 24 H_2 O = SO_4 Na_2 + (SO_4)_3 Al_2 + 24 H_2 O,$$

wird analog dem Kaliumalaun aus Natriumsulfat und Aluminiumsulfat gewonnen. Seine Darstellung und besonders die Befreiung von fremden Salzen, namentlich

Eisensalzen, ist jedoch weit umständlicher und schwieriger als die des Kaliumalauns. Während dieser schon beim Erkalten der Mischung heißer Lösungen von Kalium- und Aluminiumsulfat auskristallisiert oder sich als Kristallpulver abscheidet, ist dies bei der großen Löslichkeit des Natriumalauns nicht der Fall, zumal dieser die Fähigkeit zu kristallisieren verliert, wenn die Lösungen gekocht werden. Man muß sie daher kalt mischen und bei höchstens 60° abdampfen, auch die gewonnenen Kristalle zum Umkristallisieren in nicht über 60° warmem Wasser auflösen. Das D. R. P. Nr. 141.670 bezweckt die Darstellung eines kristallisierten, nicht auswitternden Natriumalauns, und zwar konzentriert man zur Darstellung eine genau neutrale Lösung der beiden Sulfate auf 40—43 Bé. und kühlt die Lösung in Kristallgefäßen ab. Zuerst bildet sich eine amorphe Masse, die sich nach einigen Tagen in Kristalle umwandelt. Da die Kristalle, deren Bildung schon durch sehr geringe Säuremengen verzögert oder ganz verhindert wird, nicht verwittern, ist der so gewonnene Alaun wegen des konstant bleibenden Aluminiumgehaltes für die Färberei von Bedeutung. NOTHNAGEL.

Natrium alizarino-sulfonicum, Natriumalizarinsulfonat, alizarinsulfosaures Natrium, $C_{14}H_5O_2(OH)_2SO_3Na + H_2O$, entsteht beim Behandeln von Anthrachinon mit Schwefelsäure von 66°. Es wurde von GLASER als Nebenprodukt der Alizarinfabrikation aufgefunden und von GRAEBE zuerst analysiert (Ber. d. D. chem. Gesellsch. 1879). Es bildet orangegelbe Nadeln, die sich leicht in Wasser, schwerer in kaltem Alkohol lösen. Die gelbe Lösung wird durch Alkalien violett gefärbt. Beim Erhitzen in trockenem Zustande liefert es reines Alzarin.

Das Salz wurde zur Harnuntersuchung empfohlen (E. MERCKS Jahresb. 1902). Die schleimigen Substanzen des normalen Harns färben sich damit rot, während die bei Nieren- und Nierenbeckenerkrankungen im Sediment auftretenden Schleimstoffe dadurch gar nicht oder nur blaßgelb gefärbt werden. Die granulierten Zylinder werden gelb, die hyalinen schwach violett gefärbt. Die Leukozyten in pyelitischen Eitertröpfchen färben sich gelb, bleiben aber bei frischen Cystitiden ungefärbt. NOTHNAGEL.

Natriumalkoholate entstehen durch Einwirkung von Natrium auf einatomige Alkohole, indem unter Entwicklung von Wasserstoff ein Austausch des Hydroxylwasserstoffs gegen Natrium stattfindet. Die Natriumalkoholate werden durch Jodalkyl in Äther übergeführt. NOTHNAGEL.

Natriumaluminat, Tonerde-Natron, $Al(ONa)_3$, entsteht beim Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Natronlauge, wobei das Aluminiumhydroxyd die Funktion einer schwachen Säure übernimmt: $Al(OH)_3 + 3\,NaOH = Al(ONa)_3 + 3\,H_2O$.

Natriumaluminat spielte früher als Zwischenprodukt bei der Sodagewinnung aus Kryolith ($AlF_3 + 3\,NaF$) eine Rolle, aus dem es (neben Calciumfluorid) durch Glühen mit Calciumoxyd gewonnen wurde, um durch Einleiten von Kohlensäureanhydrid in seine Lösung in Aluminiumhydroxyd und Natriumkarbonat umgesetzt zu werden. Letzterer Vorgang spielt sich auch ab bei der gegenwärtig üblichen Darstellungsweise des Aluminiumsulfats aus Bauxit [$Al_2O(OH)_4$], indem durch Auslaugen der durch Glühen von Bauxit und Natriumkarbonat erhaltenen Produkts eine Lösung des Natriumaluminats erhalten wird, die beim Einleiten von Kohlensäureanhydrid das zu Überführung in Sulfat bestimmte Aluminiumhydroxyd (neben Natriumkarbonat) liefert.

Natriumaluminat kommt in Lösung (von 25° Bé) oder in fester Form (mit 40% und 55—56% Al_2O_3) als körniges oder feines weißes Pulver in den Handel. Es dient hauptsächlich als Beize in der Kattundruckerei, ferner zur Darstellung von Lackfarben und findet auch in der Papier-, Glas- und Seifenfabrikation Verwendung. NOTHNAGEL.

Natriumamalgam erhält man durch Eintragen von Natrium in erwärmtes Quecksilber. Man benutzt zu dieser Operation einen eisernen Mörser, der mit einem durchbohrten Blechdeckel bedeckt werden kann (um das Einatmen der bei der Bildung des Amalgams auftretenden Quecksilberdämpfe zu verhüten), wenn man nicht unter einem Abzuge arbeitet. Das abgewogene Natrium macht man mittels Amylalkohols blank, befestigt es nach sorgfältigem Abtrocknen mit Fließpapier an einem Draht, mit Hilfe dessen man das Natrium unter das Quecksilber drückt. Unter beträchtlicher Wärmeentwicklung, die namentlich anfangs von Feuererscheinungen begleitet ist, geht die Amalgambildung unmittelbar vonstatten. Das Produkt wird mittels des Pistills im Mörser homogen gemacht.

Nach dem Amerik. Pat. 689.926 trägt man zur Darstellung von Natriumamalgam in Paraffin, das auf 130° erhitzt ist, 1 T. Natrium ein und fügt nach dem Schmelzen desselben 53 T. Quecksilber hinzu. Das Paraffin wird dann abgegossen und das Amalgam während des Abkühlens gerührt.

Enthält das Natriumamalgam mehr als 1·5% Natrium, so ist es fest, bei geringerem Natriumgehalte bleibt es breiartig.

Es findet vielfache Anwendung als Reduktionsmittel (zur Erzeugung von Wasserstoff) bei chemischen Arbeiten und wird zur Darstellung anderer Amalgame benutzt, indem man es mit den Lösungen der Chloride der zu legierenden Metalle in Wechselwirkung treten läßt. NOTHNAGEL.

Natriumamid, NH_2Na, entsteht bei der Einwirkung von trockenem Ammoniak auf schmelzendes Natrium. Nach dem D. R. P. Nr. 117.623 wird es dargestellt, indem man in das über seinen Schmelzpunkt erhitzte Natriummetall in raschem Strome und in möglichst feiner Verteilung Ammoniak einleitet. Es bildet in der Wärme eine blaue Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer grünlichen bis rötlichen kristallinischen Masse erstarrt. An trockener Luft ist es ziemlich beständig, an feuchter Luft sowie in Berührung mit Wasser zersetzt es sich unter Entwicklung von + 31·04 Kal. zu Ammoniak und Natriumhydroxyd: $NH_2Na + H_2O = NH_3 + NaOH$; in Kohlenoxyd erwärmt, liefert es Natriumcyanid und Wasser: $NH_2Na + CO = CNNa + H_2O$ (vergl. D. R. P. Nr. 90.999, 124.977, 126.241); in Schwefelkohlenstoff erhitzt Natriumrhodanid und Schwefelwasserstoff: $NH_2Na + CS_2 = CNSNa + H_2S$, unter der Einwirkung von trockenem Chlorwasserstoffgase bildet es Ammonium- und Natriumchlorid: $NH_2Na + 2HCl = NH_4Cl + NaCl$; bei Rotglut für sich erhitzt zerfällt es in Ammoniak und Stickstoffnatrium: $3NH_2Na = 2NH_3 + Na_3N$.

Organische Derivate des Natriumamids sind von TITHERLEY (Proc. chem. Soc., 1896/97) dargestellt worden.

Das Natriumamid findet Anwendung bei der Synthese von β-Ketonsäuren und ist namentlich von Wichtigkeit bei der Darstellung von „künstlichem Indigo“ aus Phenylglycin nach dem D. R. P. Nr. 137.955. NOTHNAGEL.

Natrium amidotriazinsulfonat, amidotriazinsulfosaures Natrium, Glucin. Unter dieser Bezeichnung kam im Jahre 1895 ein neuer Süßstoff in den Handel, der nach einem patentierten Verfahren durch Einwirkung von Aldehyden auf Chrysoidine, Überführung der Kondensationsprodukte in ihre Mono- und Disulfosäuren und Neutralisieren der letzteren mit Natriumkarbonat erhalten werden sollte.

Dieser Süßstoff steht in der Süßigkeit dem Saccharin nach; er soll etwa 100mal süßer sein als Zucker. Der Geschmack ist von dem des Saccharins abweichend; er entwickelt sich mehr allmählich auf der Zunge und erinnert an Süßholz. Glucin unterliegt dem Gesetze vom 7. Juli 1902. NOTHNAGEL.

Natrium-Ammonium phosphoricum, Natrium phosphoricum ammoniatum, Sal microcosmicum, Natrium-Ammoniumphosphat, Phosphorsalz: $PO_4HNaNH_4 + 4H_2O$.

Das Salz läßt sich nach folgenden Vorschriften darstellen:

1. Man neutralisiert 10 T. 25%ige Phosphorsäure, die man auf die Hälfte ihres Volumens eingedampft hat, mit Ammoniakflüssigkeit, löst in dieser Mischung 9·1 T. Dinatriumphosphat, macht mit Ammoniak schwach alkalisch und stellt die Lösung zur Kristallisation beiseite.

2. 6 T. Dinatriumphosphat und 1 T. Ammoniumchlorid löst man in heißem Wasser. Die nach dem Erkalten ausgeschiedenen Kristalle werden aus ammoniakhaltigem Wasser umkristallisiert.

3. In 100 T. erwärmter Phosphorsäure vom sp. Gew. 1·16 (= 25%) löst man 45 T. reines Natriumkarbonat und fügt dann 60 T. 10%ige Ammoniakflüssigkeit hinzu; nach dem Erkalten kristallisiert das Salz allmählich aus.

4. 5 T. Dinatriumphosphat und 2 T. Ammoniumphosphat löst man in der hinreichenden Menge heißem Wasser und stellt die Lösung zur Kristallisation beiseite.

5. Man neutralisiert erwärmte Phosphorsäure zur Hälfte mit konzentrierter Natriumkarbonatlösung, zur Hälfte mit Ammoniakflüssigkeit, mischt beide Lösungen und läßt kristallisieren.

Es bildet farblose monokline Prismen, die bei 15° das sp. Gew. 1·554 besitzen, in 6·5 T. kaltem, in 1 T. siedendem Wasser löslich, in Alkohol unlöslich sind. Beim Erhitzen schmilzt es und geht dann in Natriummetaphosphat über:

$$PO_4\,HNa\,NH_4 = PO_3\,Na + H_2\,O + NH_3.$$

Wegen dieser leichten Zersetzung findet das Natrium-Ammoniumphosphat ausgedehnte Anwendung zu Lötrohrversuchen: Das beim Erhitzen des Salzes gebildete Natriummetaphosphat — die Phosphorsalzperle — vermag Metalloxyde mit charakteristischen Färbungen zu lösen und kann daher über den Nachweis derselben (namentlich als Vorprobe) wichtige Aufschlüsse geben. NOTHNAGEL.

Natriumamylat wird ein aus Stärke mit Natronlauge hergestellter Kleister genannt, der zur Bereitung von Anstrichfarben dient, welche gleichzeitig auf Insekten tötend wirken sollen.

Der chemische Körper Natriumamylat, $C_5\,H_{11}\,ONa$, entsteht beim Eintragen von Natrium in Amylalkohol. NOTHNAGEL.

Natriumamylxanthogenat, amylxanthogensaures Natrium,

$$S = C\langle{}^{O\,.\,C_5\,H_{11}}_{SNa},$$

wird aus einem Gemisch von 90 T. Amylalkohol, 180 T. Natronlauge vom sp. Gew. 1·33 und 81 T. Schwefelkohlenstoff erhalten.

Es bildet ein gelbes kristallinisches Pulver, das in Wasser löslich ist.

Das rohe Salz wird zur Vernichtung der Phylloxera vastatrix benutzt. (Vergl. auch Natriumxanthogenat.) NOTHNAGEL.

Natrium anisicum, anissaures Natrium, Natriumanisat,

$$C_6\,H_4\,(O\,.\,CH_3)\,CO\,.\,ONa,$$

wird erhalten durch Neutralisieren von Anissäure mit Natriumkarbonat. Es kristallisiert aus Wasser mit 6 Molekülen, aus Weingeist mit $^1/_2$ Molekül $H_2\,O$.

Das Handelspräparat ist ein weißes, kristallinisches, meist wasserfreies Pulver, das sich leicht in Wasser löst.

Es wird als Ersatzmittel des Natriumsalizylats bei Ischias und Rheumatismus angewandt und soll in mehrmaligen täglichen Dosen von 0·3—1·0 *g* gegeben werden. NOTHNAGEL.

Natrium anthranilicum, Natriumanthranilat, o-amidobenzoësaures Natrium, anthranilsaures Natrium, $C_6\,H_4\,(NH_2)\,COO\,Na$, wird durch Neutralisation der Anthranilsäure (o-Amidobenzoësäure) mit Natriumkarbonat erhalten.

Es bildet ein grauweißes bis violettgraues, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver. (Physiologische Untersuchung s. Bericht von SCHIMMEL & Co., April 1903.) NOTHNAGEL.

Natrium anthrarobinicum, Natriumanthrarobinat, ist die Natriumverbindung des bei der Reduktion des Alizarins entstehenden Anthrarobins (Dioxyanthranols), $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}C(OH)\\|\\CH\end{matrix}\right\rangle C_6H_2(OH)_2$, die aber infolge allmählich eintretender Oxydation zumeist keine konstante Zusammensetzung zeigt.

Das Handelspräparat stellt ein in Wasser und Alkohol lösliches, braunes Pulver vor und wurde als Ersatz des Chrysarobins gegen Hautkrankheiten empfohlen.

NOTHNAGEL.

Natriumantimoniate, antimonsaure Natriumsalze. SbO_3Na wird durch gummiartiges Kaliumantimoniat (s. dort) aus Natriumsalzlösungen als voluminöser, amorpher Niederschlag gefällt. In Wasser verwandelt sich der Niederschlag in körniges Natriumantimoniat, das auch gebildet wird durch Fällung eines Natriumsalzes mit Kaliummetantimoniat.

SbO_3Na entsteht ferner durch Kochen von Antimonpentasulfid (Sb_2S_5) mit Natronlauge, durch Behandeln von Antimontrichlorid, Antimontrioxyd oder Brechweinstein mit heißer Natronlauge und Oxydationsmitteln (Kaliumdichromat, Kaliumferricyanid, Kaliumpermanganat, Wasserstoffperoxyd).

Natriummetantimoniat, $2SbO_3Na + 7H_2O$, = saures Natriumpyroantimoniat, Natriumhydropyroantimoniat, $Sb_2O_7H_2Na_2 + 6H_2O$, dessen Bildung zum qualitativen Nachweise von Natriumverbindungen benutzt wird, ist in 350 T. Wasser löslich.

NOTHNAGEL.

Natrium arseniato-tartaricum, Arsenyl-Natriumtartrat,

$C_4H_4Na(AsO)O_6$,

wird durch Kochen von 100 T. Arsentrioxyd mit 190 T. Natriumbitartrat gewonnen, läßt sich aber nur schwierig kristallisiert erhalten. Es ist in Wasser sehr leicht löslich und wurde an Stelle anderer Arsenpräparate empfohlen.

NOTHNAGEL.

Natrium arsenicicum, Dinatriumarseniat, zweibasisch-arsensaures Natrium, einfachsaures Natriumarseniat, $AsO_4HNa_2 + 7H_2O$, hat von den drei Natriumsalzen der dreibasischen Arsensäure, AsO_4H_3, das meiste pharmazeutische Interesse. Es entsteht beim Neutralisieren einer heißen Arsensäurelösung mit Natriumkarbonat.

Zur Darstellung im großen empfiehlt STRENG, 30 T. Natriumnitrat mit 36—37 T. Arsentrioxyd allmählich bis zur Rotglut zu erhitzen, die Schmelze in der doppelten Menge warmem Wasser zu lösen und die Lösung bis zur schwach alkalischen Reaktion mit Natriumkarbonat zu versetzen. Um das Salz mit 7 Molekülen Kristallwasser zu erhalten, ist die Kristallisation bei einer Temperatur von 15—20° vorzunehmen. Bei niedriger Temperatur (unter 8°) scheidet sich ein Salz mit 12 Molekülen Kristallwasser von geringerer Beständigkeit aus.

Im pharmazeutischen Laboratorium geschieht die Darstellung des Salzes nach WULFF zweckmäßig in folgender Weise: 30 *g* Arsentrioxyd werden in einem Kolben von 500 *ccm* Inhalt mit 35 *g* Salpetersäure vom sp. Gew. 1·4 einige Zeit unter öfterem Umschütteln bei gewöhnlicher Temperatur ins Freie gesetzt, bis die Entwicklung der roten Dämpfe nachgelassen hat; man erhitzt dann ganz allmählich an einem luftigen Orte, kocht die schließlich erhaltene, nur noch schwach gelbgefärbte Lösung einmal auf, wodurch sie ganz entfärbt wird, und dampft sie in einer flachen Schale auf dem Wasserbade zur Trockene ein. Der Rückstand wird zerkleinert, dann noch eine Zeitlang — behufs Entfernung der noch vorhandenen Salpetersäure — unter Umrühren auf dem Wasserbade erwärmt, in 70 *g* Wasser gelöst und unter Erwärmen mit Natriumkarbonat (etwa 80 *g*) bis zur schwach alkalischen Reaktion versetzt. Die — erforderlichen Falles — filtrierte Lösung setzt man zur Kristallisation (bei 15—20°) beiseite.

Das mit 7 Molekülen Kristallwasser kristallisierende Salz bildet farblose, durchscheinende Prismen, die unter normalen Luft- und Temperaturverhältnissen durchaus

beständig sind und das sp. Gew. 1·87 besitzen. Das Salz beginnt bei 30° zu verwittern, bei 57° schmilzt es in seinem Kristallwasser; zur Entfernung des Kristallwassers bedarf es eines längeren Erhitzens auf 100°, oberhalb 100° tritt das Kristallwasser leicht aus. Bei 180° geht das Salz in Natriumpyroarseniat über. Es löst sich bei 15° in 1·64 T. Wasser, in Alkohol ist es sowohl bei gewöhnlicher Temperatur wie in der Wärme nur wenig löslich. In der mit Salzsäure angesäuerten wässerigen Lösung scheidet Schwefelwasserstoff erst ganz allmählich bezw. beim Erwärmen auf etwa 70° gelbes Arsentrisulfid aus; Silbernitrat erzeugt in der neutralen Lösung einen in Salpetersäure sowie in Ammoniak löslichen ziegelroten Niederschlag von Silberarseniat.

Zur Gehaltsbestimmung wird das Salz behufs Reduktion der Arsensäure zu arseniger Säure mit schwefliger Säure behandelt und die arsenige Säure mittels $\frac{n}{10}$-Jodlösung titrimetrisch bestimmt.

Das Salz ist in wohl verschlossenen Gefäßen an einem kühlen Orte aufzubewahren.

Das mit 12 Molekülen Kristallwasser kristallisierende Natriumarseniat, wie es sich aus seinen Lösungen bei Temperaturen unterhalb 8° ausscheidet, bildet monokline Säulen, die sehr leicht — schon bei 9° — verwittern und dann in das Salz mit 7 Molekülen Kristallwasser übergehen.

Kristallwasserfrei (= Natrium arsenicicum siccum) wird das Natriumarseniat in Form eines weißen, lockeren Pulvers gewonnen, wenn man (nach WULFF) das Salz mit 7 Molekülen Kristallwasser pulvert, in dünner Schicht bei 40—45° trocknet und schließlich kurze Zeit auf 120° erhitzt.

Das Dinatriumarseniat findet in der Homöopathie Anwendung, es ist in dem Liquor Natrii arsenicici (Ergänzb.) enthalten und wird in der Färberei und im Zeugdruck als Befestigungsmittel für Beizen benutzt.

Neutrales, dreibasisches Natriumarseniat, Trinatriumarseniat, basisch arsensaures Natrium, $AsO_4Na_3 + 12H_2O$, entsteht beim Übersättigen von Arsensäure mit Natriumhydroxyd sowie beim Glühen der ersteren mit überschüssigem Natriumkarbonat. Es ist isomorph mit dem Trinatriumphosphat, reagiert alkalisch und ist in Wasser leicht löslich.

Das zweifachsaure Salz, Mononatrium- oder Natriumdihydroarsenat, saures arsensaures Natrium, $AsO_4H_2Na + H_2O$, wird erhalten, wenn man der Lösung des einfachsauren Salzes so viel Arsensäure zusetzt als das Salz schon enthält; man erkennt die erfolgte Umwandlung des einfachsauren Salzes in das zweifachsaure daran, daß die Lösung mit neutraler Baryumsalzlösung keinen Niederschlag mehr gibt.

Literatur: C. WULFF, Apoth.-Ztg. 1904, 1905. NOTHNAGEL.

Natriumarsenite, arsenigsaure Natriumsalze, entstehen wie die Kaliumarsenite und verhalten sich diesen ganz ähnlich. Das Natriummetarsenit, AsO_2Na, wird in Lösung erhalten, wenn man 1 Teil Arsentrioxyd mit 1 Teil kristallisiertem Natriumkarbonat in Wasser kocht. Es findet in der Homöopathie als Natrium arsenicosum Anwendung und ist in der Solutio Natrii arsenicosi Harlesii (Liquor antipyreticus Harlesii) enthalten. Natriumorthoarsenit, AsO_3Na_3, soll nach STAVENHAGEN durch Digerieren von Arsentrioxyd mit alkoholischer Natronlauge als amorphes, weißes, in Wasser sehr leicht lösliches Pulver gewonnen werden. NOTHNAGEL.

Natrium arseno-methylicum = Arrhenal, Bd. II, pag. 218. NOTHNAGEL.

Natriumäthyl, C_2H_5Na, ist in freiem Zustande nicht bekannt. Es entsteht bei der Einwirkung von Natrium auf Zinkäthyl, unter Abspaltung von Zink; aber letzteres läßt sich nicht vollständig ersetzen, das Produkt ist immer ein Gemenge von Natriumäthyl mit Zinkäthyl, $C_2H_5Na + (C_2H_5)_2Zn$, welches bei 27° schmelzende Kristalle bildet, in Berührung mit Luft explosionsartig verbrennt und sich mit Wasser zu Zink- und Natriumhydroxyd und Aethan umsetzt:

$$C_2H_5Na + (C_2H_5)_2Zn + 3H_2O = NaOH + Zn(OH)_2 + 3C_2H_6.$$

Bei dem Versuche, das Zinkäthyl aus dem Gemisch mit Natriumäthyl durch Destillation in einem Strome von Kohlensäureanhydrid zu entfernen, wird letzteres vom Natriumäthyl absorbiert unter Bildung von Natriumpropionat, während das Zinkäthyl unverändert bleibt:

$$C_2H_5Na + (C_2H_5)_2Zn + CO_2 = C_2H_5 . COONa + (C_2H_5)_2Zn.$$

NOTHNAGEL.

Natriumäthylat, Natrium aethylicum, C_2H_5ONa, entsteht unter lebhafter Entwicklung von Wasserstoff beim Einwirken von blankem metallischen Natrium (1 T.) auf ganz wasserfreien Äthylalkohol (10 T.). Man muß das Metall allmählich in den Alkohol eintragen oder für gute Abkühlung sorgen, da sonst die Reaktion sehr heftig verläuft.

Beim Abdestillieren des überschüssigen Alkohols scheiden sich zunächst Kristalle von $C_2H_5Na + 2C_2H_5OH$, die beim Erhitzen auf 200° (oder auf 180° im Vakuum) den Alkohol abgeben; das Natriumäthylat C_2H_5Na verbleibt als amorphes, weißes Pulver. Direkt alkoholfrei wird es nach BRÜHL (Ber. d. D. chem. Ges. 1904) erhalten, wenn man eine Mischung von Äthylalkohol mit Toluol oder Xylol mit Natrium kocht.

Eine 10%ige Auflösung von Natriumäthylat in Weingeist wurde als „ätzender Alkohol" von RICHARDSOHN (Arch. d. Pharm. 1874) als Ätzmittel empfohlen. Zur Darstellung löst man in 20 *ccm* absolutem Alkohol 0·68 *g* blankes metallisches Natrium in 3 Anteilen auf, indem man die Reaktion durch Einstellen des Lösungsgefäßes in Eiswasser mäßigt; die erhaltene Lösung wird in kleinen Gläsern vor Licht geschützt aufbewahrt (Arch. d. Pharm. 1882). Das Natriumäthylat spielt in der organischen Synthese eine wichtige Rolle. Leitet man in seine Lösung Kohlensäureanhydrid ein, so entsteht äthylkohlensaures Natrium: $CO_3 . C_2H_5Na$. Schwefelkohlenstoff bildet mit Natriumäthylat xanthogensaures Natrium: $CS_2O . C_2H_5Na$.

NOTHNAGEL.

Natriumäthylsulfat, äthylschwefelsaures oder ätherschwefelsaures Natrium, Natrium aethylo-sulfuricum, $C_2H_5 . SO_4Na$, wird erhalten, indem man die beim raschen Vermischen gleicher Volumina Äthylalkohol und konzentrierter Schwefelsäure gebildete Äthylschwefelsäure durch Sättigen mit Calciumkarbonat in das Calciumsalz überführt und dieses in wässeriger Lösung mit Natriumkarbonat umsetzt; die filtrierte, schwach alkalische Lösung wird bei mäßiger Temperatur zur Kristallisation eingedampft, die ausgeschiedenen Kristalle werden durch Umkristallisieren aus Alkohol gereinigt. — Das Salz bildet schön kristallisierende, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Tafeln. Es findet (statt Jodäthyl usw.) zur Darstellung anderer Äthylverbindungen Anwendung.

NOTHNAGEL.

Natriumaurat, goldsaures Natrium, $AuO_2Na + 3H_2O$, bildet sich beim Behandeln von frisch gefälltem Goldhydroxyd mit Natriumhydroxydlösung und kann durch Abdampfen der Lösung in kleinen Kristallen erhalten werden; es besitzt dem Kaliumaurat ähnliche Eigenschaften.

NOTHNAGEL.

Natrium benzoïcum, Benzoas natricus, Sodii Benzoas, Natriumbenzoat, benzoësaures Natrium, $C_6H_5CO . ONa + H_2O$.

Zur Darstellung des Salzes trägt man in eine zum Sieden erhitzte Lösung von 10 Teilen kristallisiertem Natriumkarbonat in 30 Teilen Wasser allmählich 8·6 Teile oder soviel reine Benzoësäure ein, daß die Lösung neutral reagiert. Die filtrierte Lösung dampft man auf die Hälfte ihres Volumens ein und stellt sie dann zur Kristallisation über Schwefelsäure. Will man das wasserfreie Salz darstellen, wie es die Ph. Germ. II. verlangte, so dampft man die Lösung auf dem Wasserbade direkt zur Trockne ein.

Das Salz bildet — kristallisiert — kleine, leicht verwitternde Nadeln, die oft zu Büscheln oder kleinen Warzen vereinigt sind. Wasserfrei stellt es ein weißes Pulver oder amorphe, körnige Massen vor.

Beim Erhitzen schmilzt es, beim Veraschen liefert es einen mit Säuren aufbrausenden Rückstand, welcher die Flamme gelb färbt. Es löst sich leicht in Wasser, weniger leicht in Weingeist.

Die wässerige Lösung gibt auf Zusatz von Salzsäure einen Brei von weißen, in Äther löslichen Kristallen; Eisenchlorid ruft in der Lösung einen gelblichen Niederschlag hervor.

Die wässerige Lösung (1 = 20) werde weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Baryumnitrat verändert. Mit dem gleichen Raumteile Weingeist und der hinreichenden Menge Salpetersäure versetzt, darf sie durch Silbernitrat nur opalisierend getrübt werden. (Ergänzungsb.). — Die wässerige Lösung (1 = 5) darf beim Versetzen mit verdünnter Schwefelsäure und etwas Kaliumpermanganat keinen Geruch nach Bittermandelöl entwickeln (Gegenwart von Zimtsäure).

Das Natriumbenzoat wurde empfohlen als Heilmittel bei harnsaurer Diathese, bei fieberhaften Krankheiten infektiöser Art, gegen Blasenkatarrh und Tuberkulose, bei Dysenterie, Cholera und Darmkolik, ist aber jetzt wieder in Vergessenheit geraten. Es muß in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

NOTHNAGEL.

Natrium biboracicum, Natrium biboricum, s. Borax, Bd. III, pag. 124.

Natrium bicarbonicum, Bicarbonas natricus, Bicarbonas Sodii, Natrium carbonicum acidulum, Natrium hydrocarbonicum, Natrum bicarbonicum, Natriumbikarbonat, Mononatriumkarbonat, doppelt- oder saures oder zweifach kohlensaures Natrium, Natriumhydrokarbonat, $CO_3\,HNa$.

Natriumbikarbonat ist im Wasser mancher kohlensäurereichen Mineralquellen, in den sogenannten alkalischen Säuerlingen, enthalten, wird aber nicht aus diesen gewonnen, sondern künstlich dargestellt; es entsteht durch Vereinigung von Kohlensäureanhydrid mit wasserhaltigem Natriummonokarbonat.

Alle Hydrate des neutralen Karbonats nehmen unter Temperaturerhöhung Kohlensäureanhydrid auf, diejenigen mit mehr als einem Molekül Wasser unter Ausscheidung des letzteren:

$$(CO_3\,Na_2 + H_2\,O) + CO_2 = 2\,CO_3\,HNa.$$
$$(CO_3\,Na_2 + 10\,H_2\,O) + CO_2 = 2\,CO_3\,HNa + 9\,H_2\,O.$$

Natriumbikarbonat wird in großen Mengen bei der Herstellung von sogenannter Ammoniaksoda nach dem SOLVAY-Verfahren durch Umsetzung von Natriumchlorid und Ammoniumbikarbonat, $Na\,Cl + CO_3\,H\,NH_4 = CO_3\,HNa + NH_4\,Cl$, als Zwischenprodukt gewonnen. Dieses Produkt wird aber wegen seines Gehaltes an Ammoniumsalz nicht verwendet. Fabrikmäßig wird Natriumbikarbonat meistens aus der kristallisierten Soda, $CO_3\,Na_2 + 10\,H_2\,O$, dargestellt, welche man in großen Stücken auf Hürden in einer dicht verschließbaren Kammer der Einwirkung von Kohlensäureanhydrid aussetzt. Von den 10 Molekülen Wasser der Soda treten 9 Moleküle aus; dieses Wasser löst Natriumkarbonat, zugleich aber auch verunreinigende fremde Salze, wie Chlorid und Sulfat, und führt diese fort, so daß zugleich eine Reinigung des Salzes stattfindet, wenn eine nicht ganz reine Soda verwendet wurde. Eine Kammer nimmt eine größere Anzahl von Hürden auf, die übereinander geordnet sind; das auf den unteren befindliche Salz ist vor der aus den oberen abfließenden Lauge durch dünne, dachartig geformte Metallbleche geschützt; die Lauge fließt durch eine am Boden der Kammer befindliche Öffnung ab. Das in der ersten Kammer nicht gebundene Kohlensäureanhydrid tritt in eine zweite und dritte, ebenfalls mit Soda beschickte Kammer.

Man erkennt die Umwandlung des Karbonats in Bikarbonat daran, daß die großen Stücke durch und durch milchweiß trübe geworden sind und daß die Lösung einer Probe mit Quecksilberchlorid keinen roten Niederschlag mehr erzeugt.

Das feuchte Natriumbikarbonat wird bei 30—40° in einer Atmosphäre von Kohlensäureanhydrid getrocknet.

Ein weniger reines Produkt (Natrium bicarbonicum anglicum) erhält man, wenn man ein Gemenge von Kristallsoda mit dem gleichen bis vierfachen Gewicht verwittertem Natriumkarbonat der Einwirkung von Kohlensäureanhydrid aussetzt, wie es in Gärkellern, aus Kalkbrennereien oder aus natürlichen Kohlensäureausströmungen zur Verfügung steht.

Neuerdings gewinnt man Natriumbikarbonat vielfach aus der reineren Ammoniaksoda, indem man Wasserdampf und Kohlensäureanhydrid bei einer Temperatur von etwa 80° darauf einwirken läßt; mit trockenem Kohlensäureanhydrid wird die Reaktion beendet. Über die Gewinnung von Natriumbikarbonat bei Darstellung von Natriumdichromat s. d.

Das für den pharmazeutischen Gebrauch bestimmte, in kristallinischen Krusten in den Handel kommende, chemisch reine Natriumbikarbonat wird in der Weise dargestellt, daß man eine konzentrierte Lösung reinsten Natriumkarbonats längere Zeit in einer Atmosphäre von Kohlensäureanhydrid verweilen läßt. An der Oberfläche der Lösung entsteht Bikarbonat, welches, schwerer löslich als das neutrale Salz, sich ausscheidet und am Boden des Gefäßes sich in Krusten ansetzt. Diese werden herausgenommen, mit kaltem Wasser von der anhängenden Lauge befreit und bei sehr gelinder Wärme in einem Strome von Kohlensäureanhydrid getrocknet.

Nach Pesci erhält man Natriumbikarbonat sehr rein, wenn man in eine Lösung von Natriumkarbonat in 80%igem Weingeist Kohlensäureanhydrid im Überschuß einleitet und das ausgefällte Produkt mit Alkohol auswäscht.

Das Salz kristallisiert in kleinen, monoklinen Tafeln, kommt aber gewöhnlich in kristallinischen Krusten oder Kristallmassen oder als Pulver in den Handel. Es ist geruchlos, schmeckt und reagiert sehr schwach alkalisch, verliert an der Luft, besonders wenn es fein gepulvert und feucht ist, allmählich Kohlensäureanhydrid, indem Sesquikarbonat, $CO_3Na_2 + CO_3HNa + 2H_2O$, entsteht. Beim Erhitzen auf 300—400° wird es vollständig in neutrales Karbonat, Wasser und Kohlensäureanhydrid zersetzt. Es löst sich bei gewöhnlicher Temperatur in etwa 12 T. Wasser zu einer Lackmus bläuenden, Phenolphthaleïn nicht rötenden Flüssigkeit; beim Kochen der wässerigen Lösung entweicht Kohlensäureanhydrid.

In der wässerigen Lösung ist das Salz weitgehend in Kohlensäureanhydrid und Natriummonokarbonat gespalten. Beständig ist es daher in Lösung nur, wenn dieselbe eine gewisse Menge Kohlensäureanhydrid enthält; ist sie mit letzterem gesättigt, so sind nur 0·04% des Salzes zerfallen. Hiervon hängt die Löslichkeit von Natriumbikarbonat ab, die nur bei einem bestimmten Kohlensäuredruck eine konstante Größe ist. Daraus erklären sich die Widersprüche, welche sich bezüglich der Löslichkeit des Natriumbikarbonats in der Literatur finden. (Borländer, Zeitschr. physik. Chem. 1900; Zeitschr. angew. Chem. 1901.)

In Alkohol ist Natriumbikarbonat nicht löslich.

Das Salz des D. A. B. IV soll die oben angegebenen Eigenschaften besitzen, die gelbe Flamme soll beim Betrachten durch ein Kobaltglas höchstens Spuren von Kalium erkennen lassen. Beim Erhitzen von 1 *g* des Salzes im Reagenzglase soll eine Entwicklung von Ammoniak nicht stattfinden. Die wässerige, mit Essigsäure übersättigte Lösung (1 = 50) darf durch Schwefelwasserstoff nicht verändert werden (Metalle) und soll mit Baryumnitratlösung nach zwei Minuten höchstens eine schwache Opaleszenz zeigen (Sulfate). Die mit überschüssiger Salpetersäure bereitete Lösung (1 = 50) soll klar sein (Thiosulfat) und darf auf Zusatz von Silbernitratlösung nur eine weißlich opalisierende Trübung geben (Chloride). Eisenchlorid darf in der wässerigen Lösung keine rote Färbung hervorrufen (Rhodanide).

Die bei einer 15° nicht übersteigenden Temperatur unter Vermeidung von starkem Schütteln hergestellte Lösung von 1 *g* Natriumbikarbonat in 20 *g* Wasser soll auf Zusatz von 3 Tropfen Phenolphthaleïnlösung (1 *g* in 100 *ccm* Weingeist von 95%) nicht sofort gerötet werden oder wenigstens soll eine etwa entstehende schwache Rötung auf Zusatz von 0·2 *ccm* $\frac{n}{1}$-Salzsäure verschwinden. Über Schwefel-

säure getrocknetes Natriumbikarbonat soll höchstens 63·8% Glührückstand hinterlassen. Damit ist ein Gehalt von etwa 2% Natriumkarbonat gestattet.

Bei der Aufbewahrung des Natriumbikarbonats muß seinen oben angegebenen Eigenschaften Rechnung getragen werden; es ist daher möglichst vor Feuchtigkeit, höherer Temperatur und Luftzutritt zu schützen.

Neben seiner ausgedehnten Anwendung für pharmazeutische bezw. therapeutische Zwecke dient das Natriumbikarbonat zum Entschälen der Seide, zum Waschen von Wolle u. a. NOTHNAGEL.

Natrium bifluoratum, Fluorwasserstoff-Fluornatrium, Natriumbifluorid, saures Fluornatrium, $NaF.HF$, scheidet sich aus der mit Fluorwasserstoffsäure übersättigten Lösung von Fluornatrium in farblosen Rhomboëdern aus. Die Kristalle geben in der Hitze Fluorwasserstoff ab und färben sich hierbei milchweiß. Sie sind in kaltem Wasser schwer, leichter in heißem löslich.

Natriumbifluorid wirkt stark antiseptisch. Es wird als Konservierungsmittel zum Fixieren zootomischer Präparate und zum Glasätzen gebraucht. NOTHNAGEL.

Natrium bilacticum, Natriumbilaktat, saures milchsaures Natrium, $(C_3H_5O_3)_2HNa$, soll nach E. MERCK eine farblose, mit Wasser und Alkohol klar mischbare Flüssigkeit vorstellen. NOTHNAGEL.

Natriumbisalizylat s. Natrium salicylicum. NOTHNAGEL.

Natrium bisulfurosum, Sodii Bisulfis, Natriumbisulfit, saures schwefligsaures Natrium, SO_3HNa, wird rein gewonnen, wenn man in eine auf 50° erwärmte Lösung von 10 T. reinem kristallisierten Natriumkarbonat in 18 T. Wasser Schwefligsäureanhydrid einleitet, bis sie nach dem Umschütteln stark danach riecht, und die Flüssigkeit zur Kristallisation beiseite stellt. Auch kann das Salz aus der Lösung durch Alkohol ausgefällt werden.

Zur technischen Darstellung setzt man feuchte Sodakristalle einem Strome von Schwefligsäureanhydrid (Röstgasen aus Pyritöfen) aus.

Es bildet undurchsichtige, prismatische Kristalle oder eine weiße, zerfließliche, kristallinische Masse, die nach Schwefligsäureanhydrid riecht und Lackmusfarbstoff rötet. Es löst sich in 4 T. Wasser von gewöhnlicher Temperatur sowie in 72 T. Weingeist von 90% Alkoholgehalt. Die wässerige Lösung scheidet bei Winterkälte Kristalle von Natriumpyrosulfit ($S_2O_5Na_2 + 7H_2O$) aus. Mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure versetzt entwickelt Natriumbisulfit reichliche Mengen Schwefligsäureanhydrid, das auch schon unter der Einwirkung des Luftsauerstoffs frei wird. Beim Erhitzen wird das Salz unter Abscheidung von Schwefel, Schwefligsäureanhydrid und Natriumsulfat versetzt.

Natriumbisulfit ist als Reagenz offizinell und wird zur Bestimmung von Aldehyden (Zimtaldehyd in Oleum Cinnamomi) benutzt. Therapeutisch hat es gegen Diphtherie und bei abnormen Gärungserscheinungen des Magens in Gaben von 0·6—2·0 *g* Anwendung gefunden; zum äußerlichen Gebrauch wurde es in wässeriger Lösung gegen Hautkrankheiten empfohlen.

Für Zwecke der Technik kommt es außer in fester Form auch in konzentrierter Lösung (Sulfitlauge, Bisulfitantichlor, Leukogen) in den Handel und findet ausgedehnte Verwendung als Bleichmittel in der Färberei und Papierfabrikation, zur Entfernung von Chlor aus gebleichten Stoffen, als Konservierungsmittel von Eigelb in der Handschuhlederfabrikation, zur Konservierung von Zuckersäften, zum Einquellen des Getreides, als antiseptisch wirkendes Mittel in der Gärungsindustrie u. a. NOTHNAGEL.

Natrium bitartaricum, Natrium hydrotartaricum, Natriumbitartrat, Natriumhydrotartrat, saures weinsaures Natrium,

$$C_4H_5O_6Na + H_2O = C_2H_2(OH)_2\begin{matrix}\diagup COOH \\ \diagdown COONa\end{matrix} + H_2O,$$

erhält man, wenn man eine Weinsäurelösung in zwei gleiche Teile teilt, den einen Teil genau mit Natriumkarbonat neutralisiert, den andern Teil Weinsäurelösung zugibt und die Lösung zur Kristallisation eindampft. Es kristallisiert in durchsichtigen, rhombischen Säulen, ist in 9 Teilen kaltem, in 1·8 Teil siedendem Wasser, nicht in wasserfreiem Weingeist löslich. NOTHNAGEL.

Natrium boracicum, Natriumborat, Natrium boricum, s. Borax, Bd. III, pag. 124. NOTHNAGEL.

Natrium borobenzoicum, Natrium borico-benzoicum, Natriumborobenzoat, wird nach Vorschrift des Nat. Form. durch Zusammenreiben von 3 T. Borax mit 4 T. Natriumbenzoat hergestellt. Nach einer Vorschrift von WIEGAND wird es erhalten durch Auflösen von 3 T. Borax und 4 T. Natriumbenzoat in Wasser und Eindampfen der Lösung zur Trockne (Arch. Pharm. 1885). Es wurde als Diuretikum und steinlösendes Mittel empfohlen. NOTHNAGEL.

Natriumborocalcit, Boronatrocalcit, $B_5 O_9 Ca Na + 6 H_2 O$, kommt als Mineral vor, besonders häufig in der peruanischen Provinz Tarapaca, wo es in bis 130 *mm* dicken, schmutzig gelbweißen Knollen gefunden wird. Das Mineral dient zur Gewinnnung von Borsäure und Borax.

Künstlich läßt sich Natriumborocalcit gewinnen durch Vermischen einer Chlorcalciumlösung mit kalt gesättigter Boraxlösung im Überschuß. Der anfangs amorphe Niederschlag wird nach 2—4 Wochen langem Stehen kristallinisch (Compt. rend. 1901). NOTHNAGEL.

Natrium borocitricum, borzitronensaures Natrium, Natriumborozitrat, ist ein Gemenge von Borax mit Natriumcitrat. Es stellt ein weißes, in Wasser lösliches Pulver vor und wurde bei Steinleiden in Dosen von 1·0—2·0 *g* pro die angewandt. NOTHNAGEL.

Natrium boroglycerinatum, Borglyzerinnatrium, wird nach der Ph. Russ. dargestellt, indem man gleiche Teile Boraxpulver und Glyzerin auf etwa 150° erhitzt, bis das Gewicht der Mischung nicht mehr abnimmt und eine herausgenommene, rasch zum Erkalten gebrachte Probe zu einer glasartigen Masse erstarrt. Man gießt dann auf eine steinerne Platte aus und bringt die Masse noch warm in gut zu verschließende Gefäße, oder es wird in Blechkapseln ausgegossen und in 4—7 *g* schwere Täfelchen zerschnitten, die, in Wachspapier eingewickelt, in wohlverschlossenen Gefäßen aufzubewahren sind.

Das Präparat bildet eine amorphe, farb- und geruchlose, bei 150° schmelzende Masse, die in Wasser und Weingeist leicht löslich ist. Es dient als Antiseptikum. NOTHNAGEL.

Natrium borosalicylicum, Borylnatriumsalizylat, Natriumborosalizylat, wird bereitet durch Zusammenreiben von 20 T. gepulvertem Borax und 9 T. Natriumbikarbonat mit 55 T. Salizylsäure, bis eine teigige Masse entstanden ist; man setzt dann 100 T. Weingeist zu und dampft unter Umrühren im Wasserbade zur Trockne ein. — BERNEGAU läßt 25 T. Borsäure und 32 T. Natriumsalizylat, fein gepulvert, mit Wasser zu einem dünnen Brei anreiben und bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur rasch trocknen.

Das Natriumborosalizylat ist ein weißes, kaum hygroskopisches, in Wasser leicht lösliches, stark bitter schmeckendes Pulver; ein Überschuß von Borax oder ein Zusatz von Glyzerin läßt die Bitterkeit verschwinden oder vermindert sie wenigstens. Es hat wie die Salizylsäure selbst Verwendung gefunden; auch als Mittel gegen Würmer, Wanzen u. s. w. wurde es empfohlen. NOTHNAGEL.

Natrium borosulfurosum, borschwefligsaures Natrium, Natriumborosulfit, wird ein Gemenge von Borax mit Natriumsulfit bezeichnet, das ein weißes Pulver vorstellt und in Wasser löslich ist. Es wird als Antiseptikum benutzt. (Verboten als Konservierungsmittel für Fleischwaren.) NOTHNAGEL.

Natrium borotartaricum, borweinsaures Natrium, Natrium borotartrat, ist ein Gemenge von Borax und Natriumtartrat. Es stellt ein weißes, in Wasser lösliches Pulver vor, das antiseptisch und diuretisch wirkt und in Dosen von 2·0—8·0 *g* pro die bei Steinleiden angewendet wird. NOTHNAGEL.

Natrium bromatum, Bromatum natricum, Sodii Bromidum, Bromnatrium, Natriumbromid, NaBr.

Zur Darstellung können im allgemeinen dieselben Methoden dienen, welche bei der Gewinnung des Kaliumbromids Anwendung finden.

Im großen wird es zumeist durch Umsetzung des durch Behandeln von Eisenfeile mit Brom unter Wasser erhaltenen Eisenbromürs mit Natriumkarbonat in der Siedehitze dargestellt:

$$Fe + 2\,Br = Fe\,Br_2$$
$$Fe\,Br_2 + [CO_3\,Na_2 + 10\,H_2O] = 2\,Na\,Br + Fe\,CO_3 + 10\,H_2O.$$

Auch durch Eintragen von Brom in Natronlauge und Reduktion des hierbei neben Natriumbromid gebildeten Natriumbromats durch schwaches Glühen mit Kohlenpulver kann es gewonnen werden:

$$6\,Na\,OH + 6\,Br = 5\,Na\,Br + BrO_3\,Na + 3\,H_2\,O$$
$$2\,Br\,O_3\,Na + 3\,C = 2\,Na\,Br + 3\,CO_2.$$

Die Reduktion des Natriumbromats kann auch durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die Lösung erfolgen. Der hierbei ausgeschiedene Schwefel wird abfiltriert, die Lösung neutralisiert — je nach der Reaktion mit Bromwasserstoffsäure oder Natronlauge — und eingedampft.

Zur Darstellung kleinerer Mengen kann man wässerige Bromwasserstoffsäure mit Natriumhydroxyd oder Natriumkarbonat sättigen oder Baryumbromid mit Natriumsulfat oder -karbonat umsetzen. Auch ist empfohlen worden, verdünnte Ammoniakflüssigkeit mit Brom zu sättigen, das entstandene Ammoniumbromid umzukristallisieren, wobei vorhandenes Jod in der Mutterlauge verbleibt, und durch Natriumhydroxyd oder Natriumkarbonat zu zersetzen.

Um das offizinelle (wasserfreie) Präparat zu erhalten, muß man es bei einer über 30° liegenden Temperatur auskristallisieren lassen oder die Lösung direkt zur Trockne eindampfen.

Das Natriumbromid kristallisiert aus seiner wässerigen Lösung bei gewöhnlicher Temperatur mit 2 Mol. Kristallwasser in monoklinen Säulen, bei Temperaturen über 30° in wasserfreien Würfeln. In dieser Form stellt es zumeist ein weißes kristallinisches Pulver dar. In feuchter Luft aufbewahrt zieht es Wasser an. Es reagiert neutral, schmeckt schwach salzig und ist bei 15° in 1·2 T. Wasser und in 5 T. Weingeist vom sp. Gew. 0·830 löslich. Nach FLÜCKIGER bildet es mit 1·29 T. Wasser von 10°, 1·13 T. von 20° und 0·87 T. von 100° gesättigte Lösungen. Die spezifischen Gewichte der Lösungen bei 20° werden wie folgt angegeben:

5	10	15	20	25	30	35	40	45	50%
1·040	1·080	1·125	1·174	1·226	1·281	1·344	1·410	1·483	1·565.

Beim Glühen, selbst im Sauerstoffstrome, bleibt es unverändert.

Das wasserhaltige Natriumbromid ($Na\,Br + 2\,H_2O$) ist luftbeständig. Sein Schmelzpunkt wird von PANFILOFF (Chem. Centralbl. 1893) mit 64·3° angegeben. Aus der Mutterlauge dieses Hydrats soll nach PANFILOFF ein Natriumbromid der Zusammensetzung $Na\,Br + 5\,H_2O$ in Nadeln vom Schmp. 23·5° auskristallisieren.

Natriumbromid erteilt der nicht leuchtenden Flamme eine gelbe Farbe. In der wässerigen Lösung macht Chlorwasser Brom frei, das der Lösung durch Schütteln mit Chloroform, Schwefelkohlenstoff oder Äther, welche sich hierbei gelbbraun färben, entzogen werden kann.

Das Natriumbromid des D. A. B. IV muß mindestens 95% wasserfreies Salz enthalten. Durch ein Kobaltglas betrachtet, sollen sich in der durch Natrium-

bromid gelb gefärbten Flamme höchstens Spuren von Kalium erkennen lassen. Die Gegenwart von Natriumbromat wird angezeigt, wenn das pulverförmige Natriumbromid, auf weißem Porzellan ausgebreitet, sich auf Zusatz von wenigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure sofort gelb färbt. Ein Natriumkarbonat enthaltendes Präparat färbt angefeuchtetes rotes Lackmuspapier sofort violettblau. Die wässerige Lösung ist mit Schwefelwasserstoff auf Metalle, mit Baryumnitrat auf Sulfate, mit verdünnter Schwefelsäure auf Baryumverbindungen, mit Ferrocyankalium (nach Zusatz von Salzsäure) auf Eisen zu prüfen. Ein zu hoher Gehalt an Natrumchlorid liegt vor, wenn 0·3 *g* des getrockneten Natriumbromids beim Titrieren mit $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung unter Zusatz von Kaliumchromatlösung mehr als 29·3 *ccm* zur bleibenden Rötung verbrauchen. Diese Methode zur Bestimmung des Gehaltes an Natriumchlorid setzt außer dem sorgfältigen Trocknen des Salzes voraus, daß es sich bei der vorhergehenden qualitativen Prüfung frei von sonstigen Verunreinigungen erwiesen hat. Nach den Gleichungen

$$\underset{103{\cdot}01}{NaBr} + \underset{169{\cdot}97}{NO_3Ag} = NO_3Na + AgBr$$

$$\underset{58{\cdot}5}{NaCl} + \underset{169{\cdot}97}{NO_3Ag} = NO_3Na + AgCl$$

ist 1 *l* $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung 10·301 *g* NaBr, aber nur 5·85 *g* NaCl äquivalent, d. h.: ein Natriumbromid wird um so mehr Silbernitratlösung zur Titration verbrauchen, je mehr Natriumchlorid es enthält. Bezeichnet man nun das Gewicht des zur Prüfung verwendeten Salzes mit p, das Gewicht des darin enthaltenen Natriumchlorids mit x, das Verhältnis, in dem Natriumbromid durch Silbernitrat angezeigt wird, $\frac{NO_3Ag}{NaBr}$, mit α, das Verhältnis, in dem Natriumchlorid durch Silbernitrat angezeigt wird, $\frac{NO_3Ag}{NaCl}$, mit β, und das Gewicht des verbrauchten Silbernitrats (= *ccm* × Titer) mit c t, so ist

$$(p - x)\alpha + \beta x = c\,t,$$

oder:

$$x = \frac{c\,t - \alpha p}{\beta - \alpha}.$$

Hieraus läßt sich der Prozentgehalt des Natriumbromids an Natriumchlorid leicht berechnen. Setzt man in die Formel die nach obigem geforderten Zahlen ein, so erhält man:

$$x = \frac{29{\cdot}3 \,.\, 0{\cdot}016997 - 0{\cdot}3 \,.\, 1{\cdot}65}{2{\cdot}905 - 1{\cdot}650}$$

$$= 0{\cdot}0024\,g \text{ NaCl in } 0{\cdot}3\,g \text{ NaBr}$$

oder 0·8% NaCl als zulässigen Höchstgehalt.

Zu dem gleichen Ergebnisse gelangt man durch folgende Berechnungsweise:

0·3 *g* chemisch reines Natriumbromid entsprechen nach obiger Gleichung 29·123 *ccm* $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung; das D. A. B. IV gestattet einen Verbrauch von 29·3 *ccm*, also 0·177 *ccm* mehr. Die Differenz der Molekulargewichte von NaBr — NaCl verhält sich wie der Mehrverbrauch an Silberlösung für das vorhandene NaCl, und hieraus läßt sich das NaCl und somit der höchst zulässige Prozentgehalt des Natriumbromids an Natriumchlorid berechnen:

$$(103{\cdot}01 - 58{\cdot}5) : 103{\cdot}01 = 0{\cdot}177 : x$$

$$x = \frac{0{\cdot}177 \,.\, 103{\cdot}01}{44{\cdot}51}$$

$$= 0{\cdot}4096\,ccm\ \tfrac{n}{10}\text{-Silberlösung}$$

$$= 0{\cdot}0024\,g \text{ NaCl in } 0{\cdot}3\,g \text{ NaBr}$$

$$= 0{\cdot}8\% \text{ NaCl.}$$

Das Natriumbromid ist in wohl verschlossenen Glasgefäßen aufzubewahren.

Es findet als Sedativum in Dosen von 0·5—1·0 *g* mehrmals täglich, bei Epilepsie mit 1·0—2·0 *g* beginnend und bis auf 10·0 *g* pro die steigend, therapeutische Anwendung. Auch wird es für Zwecke der Photographie benutzt. NOTHNAGEL.

Natrium bromicum, bromsaures Natrium, Natriumbromat, BrO_3Na, bildet sich neben Natriumbromid beim Eintragen von Brom in Natronlauge und kristallisiert beim Eindampfen der Mischung zunächst aus. Das Natriumbromid kann ihm durch Behandeln mit Alkohol entzogen werden. Es läßt sich auch erhalten durch Einleiten von Chlor in eine warme Lösung von 1 Mol. Natriumbromid und 6 Mol. Natriumhydroxyd:

$$NaBr + 6NaOH + 3Cl_2 = BrO_3Na + 6NaCl + 3H_2O.$$

Freies Brom oder gebildetes Chlorbrom wird durch Kochen entfernt, das Natriumbromat wird wie oben angegeben gewonnen und durch Umkristallisieren gereinigt.

Das Natriumbromat kristallisiert oberhalb einer Temperatur von 4° in kleinen, glänzenden, wasserfreien Kristallen des regulären Systems, die sich bei gewöhnlicher Temperatur in 3 T. Wasser lösen.

Es wird als Urmaß in der Jodometrie benutzt, ferner als Ersatz für Brom, da es sich leichter genau wägen läßt (z. B. zur volumetrischen Bestimmung von Phenol); es ist ein Bestandteil der „Bromlauge", welche durch Eintragen von Brom in Natronlauge erhalten wird (s. o.) und zur Bestimmung des Harnstoffs in Form von Stickstoff dient. NOTHNAGEL.

Natrium bromovalerianicum, Natriumbromvalerianat, Valérobromine, ist wahrscheinlich ein Gemisch aus Natriumbromid und Natriumvalerianat. Es stellt eine weiße, kristallinische Masse vor, die sich in Wasser löst, und wird als Nervenmittel (gegen Epilepsie, Veitstanz u. dergl.) — entweder in wässeriger Lösung (1 = 10) oder in Kapseln mit 0·25 *g* — in Dosen von 2·0—5·0 *g* pro die gebraucht. NOTHNAGEL.

Natrium-Calciumhydroxyd s. Natronkalk. NOTHNAGEL.

Natrium camphoricum, kampfersaures Natrium, Natriumkamphorat, $C_8H_{14}(COONa)_2$, wird durch Neutralisierung von Kampfersäure mit Natriumkarbonat dargestellt. Ein weißes, in Wasser leicht lösliches, kristallinisches Pulver, das antiseptische Eigenschaften besitzt. NOTHNAGEL.

Natrium cantharidinicum, kantharidinsaures Natrium, Natriumkantharidat, $C_{10}H_{14}Na_2O_6 + 2H_2O$, entsteht beim Erwärmen von Kantharidin mit Natronlauge. Versetzt man die Lösung des Salzes mit einer Säure, so scheidet sich nicht Kantharidinsäure aus — diese Säure ist in freiem Zustande bisher nicht isoliert worden —, sondern deren Anhydrid, Kantharidin.

Das Natriumkantharidat bildet ein weißes, kristallinisches Pulver, das sich in etwa 25 T. Wasser von gewöhnlicher Temperatur mit alkalischer Reaktion löst. Die Lösung wirkt stark blasenziehend.

Das Salz wurde seinerzeit von LIEBREICH in sehr verdünnter Lösung zur subkutanen Injektion gegen Tuberkulose — namentlich des Kehlkopfs — empfohlen; von einer Lösung 0·6 : 1000 sollen jeden dritten bis vierten Tag 0·2—0·4 *ccm* eingespritzt werden. NOTHNAGEL.

Natrium carbolicum s. Natriumphenylat. NOTHNAGEL.

Natrium carbonicum, Carbonas natricus, Carbonas Sodae, kohlensaures Natrium, Natriumkarbonat, Soda, kommt als Thermonatrit ($CO_3Na_2 + H_2O$) in rhombisch pyramidalen und als Natrit ($CO_3Na_2 + 10H_2O$) in monoklin prismatischen Kristallen natürlich vor. In Lösung ist es ein Bestandteil vieler Mineralquellen, z. B. fördern die Karlsbader Quellen jährlich etwa 7000 *t* Natriumkarbonat zutage. Schon im Altertume fand die „Trona" der ägyptischen Sodaseen als mineralisches Alkali zu Reinigungszwecken (Seifen) praktische Verwendung und wurde von Ägypten (Memphis) in das römische Reich eingeführt. Später wurde die Trona Ägyptens und Armeniens

nur noch für das lokale Bedürfnis ausgebeutet, und man gewann in Europa die Soda aus der Asche von Strandpflanzen (Barillasoda aus Salsola soda an den spanischen Küsten, Salicor aus Salicornia annua, Blanquette und Araxessoda aus Salicornia europaea, Statice limonium, Salsola Kali, Atriplexarten u. a.), sowie aus Tangaschen (Kelp oder Varec). — Als zur Zeit der französischen Revolution in Frankreich alles Alkalikarbonat zum Zwecke der Pulverfabrikation auf Salpeter verarbeitet wurde, machte sich in dem vom Außenverkehr völlig abgeschlossenen Lande für die dort lebhaft betriebene Seifenfabrikation der Mangel eines Verfahrens zur künstlichen Darstellung der Soda sehr fühlbar. Als wichtigstes der damals von französischen Chemikern ersonnenen und im Jahre 1794 von einer Regierungskommission geprüften Verfahren zur Gewinnung von Soda wurde das von DIZÉ erfundene und von LEBLANC dann ausgeübte (vergl. Pharm. Ztg., 1906) erkannt, welches, vom Kochsalz ausgehend, dieses mittels Schwefelsäure in Natriumsulfat umsetzen läßt, das dann bei der Reduktion mittels Kohle in Gegenwart von Calciumkarbonat Natriumkarbonat liefert. Der Prozeß verläuft — von der Bildung des „Sulfats", die unter Acidum hydrochloricum crudum geschildert ist, abgesehen — in den Hauptphasen nach folgenden Gleichungen:

$$SO_4 Na_2 + 4 C = Na_2 S + 4 CO$$
$$Na_2 S + CO_3 Ca = CO_3 Na_2 + Ca S.$$

Nach der Wiedereröffnung der Landesgrenzen konnte dieses Verfahren in Frankreich die Konkurrenz mit der spanischen Tangaschen-Soda nicht aushalten. Die erste Sodafabrik nach dem LEBLANC-Verfahren hatte keinen Erfolg und LEBLANC starb verarmt durch eigene Hand.

Im Jahre 1814 wurde das LEBLANCsche Verfahren durch LOSH in England eingeführt, das in der Jetztzeit noch etwa 500.000 *t* Kochsalz auf LEBLANC-Soda verarbeitet, 1840 kam es durch HERMANN nach Deutschland (Schönebeck).

Das Schmelzen von Natriumsulfat (100 Teilen), Kalkstein (80 Teilen) und Kohle (35—40 Teilen) wurde früher in Flammenöfen vorgenommen, bei denen zur Vermeidung von Klumpenbildung mittelst Handbetriebes ein fortwährendes Umdrehen der Masse stattfand. Jetzt benutzt man fast überall rotierende Sodaöfen (Zylinderöfen, Revolveröfen): eiserne, innen mit feuerfestem Material ausgemauerte Zylinder, die um eine Achse rotieren.

Ist die Reaktion fast beendet, so gibt man noch etwa 6—7% des Zylinderinhaltes an Sulfat und ebensoviel Kalksteinpulver hinzu; hierdurch wird die Masse dünnflüssiger und läßt sich dann leicht ausziehen, auch wird sie beim Erkalten poröser, wodurch das darauf folgende Auslaugen erleichtert wird. Das Auslaugen geschieht in eisernen Auslaugekasten, die zu 4 bis 6 zu einer Batterie vereinigt sind, in der Weise, daß das reine Wasser zuerst zu der schon fast ausgelaugten, zuletzt zu der frischen Schmelze gelangt, indem es vom Boden eines Kastens nach dem oberen Teile des nächsten Kastens strömt. Ist ein Kasten völlig erschöpft, so wird er neu beschickt und reiht sich nun dem letzten an, während das frische Wasser in den zweiten Kasten eintritt. Die Laugen läßt man zur Vermeidung des Auskristallisierens der Soda in der Wärme absetzen und dampft sie dann in flachen Pfannen ein, die durch die abziehenden Feuergase der Sodaöfen geheizt werden. Hierbei wird wiederholt Lauge nachgefüllt, bis der ganze Inhalt der Pfannen einen dicken Brei bildet. Das so gewonnene Sodasalz oder Sodamehl ($CO_3 Na_2 + H_2 O$) wird durch Ausschleudern oder Abtropfenlassen möglichst von der Mutterlauge befreit und dann kalziniert. Häufig wird es zuvor durch Dampf ausgewaschen, wobei namentlich gebildetes Natriumhydroxyd (kaustische Soda) gelöst wird. Beim Kalzinieren (Entwässern) der Soda muß das Schmelzen der Masse vermieden werden. Dies ist mit Schwierigkeiten verknüpft, wenn das Sodasalz Natriumhydroxyd und Natriumsulfid enthält, falls diese Verbindungen also nicht durch Auswaschen mit Dampf entfernt wurden, oder wenn die

bei diesem Auswaschen gewonnene Ätzlauge (Rotlauge) auf Soda mit verarbeitet werden soll. In solchen Fällen „karbonisiert" man das Natriumhydroxyd, indem man schon beim Eindampfen der Sodalauge Sägespäne zusetzt; diese verbrennen beim Kalzinieren, liefern hierbei Kohlensäureanhydrid, welches das Natriumhydroxyd in Karbonat überführt, während Natriumsulfid durch den Luftsauerstoff zu Sulfat oxydiert wird. Die durch Waschen mit Dampf erhaltene „Rotlauge" behandelt man mit Kohlensäureanhydrid und Luft auch zweckmäßig in der Weise, daß man sie über einen Koksturm (Reaktionsturm) herniederrieseln läßt und in entgegengesetzter Richtung Kohlensäureanhydrid und Luft zuleitet. Die „karbonisierte" Rotlauge wird eingedampft und mit dem gewaschenen Sodasalz kalziniert. Die Rotlauge wird auch in großen Mengen auf Natriumhydroxyd (s. dort) verarbeitet. Die rohe Soda wird durch Auflösen in Wasser (unter Zusatz von Chlorkalk zur Zerstörung organischer Substanzen) und Absetzenlassen der Lösung gereinigt und in kristallisierte oder kalzinierte Soda umgewandelt.

Die schwefelhaltigen Rückstände vom Auslaugen der Sodaschmelze bilden die größte Schattenseite des LEBLANC-Prozesses. Ihre lohnende Verarbeitung hat bei sinkenden Sodapreisen immer mehr an Wichtigkeit gewonnen. Sie enthalten den gesamten Schwefel, der in die Fabrikation eingetreten ist. Ein kleiner Teil wird auf Calciumsulfit und Thiosulfate (s. Natriumthiosulfat) verarbeitet. Von den Verfahren, welche zur nutzbringenden Verwendung der Sodarückstände die Regenerierung des Schwefels bezwecken, haben namentlich diejenigen von SCHAFFNER und HELBIG und von CHANCE eine praktische Bedeutung erlangt.

Nach SCHAFFNER und HELBIG werden die Sodarückstände in konzentrierte Chlormagnesiumlösung eingetragen. Hierbei findet zwischen Chlormagnesium und dem Schwefelcalcium der Sodarückstände eine Umsetzung im Sinne der folgenden Gleichung statt: $CaS + MgCl_2 + H_2O = CaCl_2 + MgO + H_2S$. Das Schwefelwasserstoffgas trifft in einem Turme, in welchem Chlorcalciumlösung herniederrieselt, mit Schwefligsäureanhydrid zusammen. Die Anwesenheit der Chlorcalciumlösung ist erfahrungsgemäß notwendig, wenn der Schwefel körnig und vollständig ausgeschieden werden soll: $2 H_2S + SO_2 = 2 H_2O + 3 S$. Das durch die erste Reaktion gebildete Magnesiumoxyd und Chlorcalcium wird mit Kohlensäureanhydrid behandelt; dabei findet eine Umsetzung statt nach der Gleichung

$$MgO + CaCl_2 + CO_2 = CO_3Ca + MgCl_2,$$

d. h. das Chlormagnesium wird regeneriert und kann zur Verarbeitung neuer Sodarückstände Verwendung finden.

Nach CHANCE werden die gesiebten Sodarückstände in Zylindern mit Kohlensäureanhydrid (Kalkofengasen) behandelt, wobei aus dem Schwefelcalcium zunächst neben Calciumkarbonat Calciumsulfhydrat gebildet wird, das sich dann bei einem Überschuß von Kohlensäureanhydrid unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Karbonat umwandelt:

$$2 CaS + CO_2 + H_2O = CO_3Ca + Ca(SH)_2$$
$$Ca(SH)_2 + CO_2 + H_2O = CO_3Ca + 2 H_2S.$$

Das Calciumkarbonat kann wieder zur Sodaschmelze Verwendung finden, der Schwefelwasserstoff wird in größeren Gasometern über Teeröl aufgefangen und dann, mit einer genau bestimmten Menge Luft gemischt, der Gleichung

$$2 H_2S + O_2 = 2 H_2O + S_2$$

entsprechend, unter den Rost eines Schachtofens geleitet, in welchem sich eine Schicht zu dunkler Rotglut erhitzten Eisenoxyds befindet, das die vollständige Verbrennung des Schwefels im Sinne der obigen Gleichung vermittelt. Der Schwefeldampf wird in Kammern kondensiert.

Die chemische Fabrik GRIESHEIM arbeitet Sodarückstände auf, indem sie diese bei gewöhnlicher Temperatur ohne Anwendung von Druck mit Natriumbisulfat umsetzt, das bei der Salpetersäurefabrikation abfällt:

$$CaS + SO_4NaH = SO_4Ca + NaSH.$$

Das gebildete Natriumhydrosulfid wird entweder in Natriumsulfid verwandelt oder direkt zu Reduktionszwecken verwendet.

In neuerer Zeit ist das LEBLANC-Verfahren in den meisten Industrieländern — von England abgesehen (s. oben) — sehr in den Hintergrund getreten. „Der Sulfatofen hat uns lange Zeit billige Salzsäure als Nebenprodukt geliefert, welche man namentlich für Chlorkalk brauchte, und mit dem Sinken der Sodapreise schien eine Zeit lang die Salzsäure zum Hauptprodukt des LEBLANC-Verfahrens zu werden, die Soda aber zu einem Nebenprodukt, welches man nur in dem Maße darstellte, als sich das Sulfat nicht direkt (z. B. für Glasfabrikation) verwerten ließ. Aber jetzt haben sich die Verhältnisse wieder ganz wesentlich geändert; Chlorgas für Chlorkalk wird in großen Massen bei der Elektrolyse von Chloriden in wässeriger Lösung (Chloralkalien, Chlorzink) gewonnen, und der sonstige Bedarf an Salzsäure kann leicht aus dem bis jetzt fast wertlosen Chlormagnesium der Kaliindustrie gedeckt werden" (ERDMANN).

Die Ursache des starken Sinkens der Sodapreise in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts (von 25 M. für 100 *kg* im Jahre 1866 auf 8 M.) war die Einführung des Ammoniaksoda-Verfahrens. Dieses wurde bereits im Jahre 1838 von DYAR und HEMMING in England fabrikmäßig ausgeübt, weiter entwickelt wurde es von SCHLÖSING und ROLAND sowie von HONIGMANN, aber erst in den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde es von SOLVAY zu seiner gegenwärtigen Bedeutung erhoben und daher auch als **Solvay-Sodaprozeß** bezeichnet. In Deutschland wird zurzeit die Hauptmenge der Soda nach diesem Verfahren gewonnen.

Sein Prinzip beruht darauf, daß Kochsalz und Ammoniumbikarbonat in konzentrierter Lösung sich umsetzen zu Natriumbikarbonat, welches auskristallisiert, und Chlorammonium, das in Lösung bleibt. Das Natriumbikarbonat wird durch Erhitzen in Karbonat umgewandelt, das dabei entweichende Kohlensäureanhydrid wird wieder in den Prozeß eingeführt. Das sonst erforderliche Kohlensäureanhydrid wird durch „Brennen" von Kalkstein gewonnen, der zurückbleibende Ätzkalk wird zum Austreiben des Ammoniaks aus den Chlorammoniumlaugen benutzt, das dann wieder in die Fabrikation übergeht:

$$NaCl + CO_3HNH_4 = CO_3HNa + NH_4Cl$$
$$2\,CO_3HNa = CO_3Na_2 + H_2O + CO_2.$$

Theoretisch würde man also mit derselben Menge Ammoniak ein- für allemal ausreichen und nur immer die Hälfte des erforderlichen Kohlensäurehydrids neu einführen müssen; in der Praxis sind naturgemäß Verluste nicht zu vermeiden, doch gehen in gut geleiteten Fabriken trotz der Flüchtigkeit des Ammoniaks kaum 5 *kg* Ammoniak bei der Darstellung von je 1000 *kg* Soda verloren.

Technisch verwendet man nicht fertiges Ammoniumbikarbonat, sondern man leitet in eine kalt gesättigte Kochsalzlösung (Salzsole), die in Kolonnenapparaten über Terrassen herabfließt, Ammoniakgas ein, läßt die mit Ammoniak gesättigte Sole in Druckkessel (Montejus) eintreten, aus denen sie nach Bedarf in Fällkessel (Absorber, Karbonisatoren) gelangt, wo sie unter Druck mit Kohlensäureanhydrid behandelt wird. Durch geeignete Kühlvorrichtungen sorgt man für das zur Umsetzung erforderliche Temperaturoptimum — nicht über 40°, nicht unter 30°. — Das ausgeschiedene Natriumbikarbonat wird auf hölzernen Nutschenfiltern gesammelt, mit Wasser ausgewaschen und durch Erhitzen in Flammen- oder Muffelöfen oder in der THELENschen Pfanne in Natriummonokarbonat übergeführt. Durch die Verwendung der natürlichen Sole, wobei man die Kosten für das Versieden des Salzes spart, und die Anlage der Fabriken an Orten, welche die Sole ohne weiteren Transport unmittelbar liefern (Bernburg), wird das SOLVAY-Verfahren rentabel, und hierin liegen seine wirtschaftlichen Vorteile gegenüber dem LEBLANC-Prozeß. (Vergl. SOLVAY, ERNEST, Ber. über die Verhandl. des V. Internat. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903, Bd. 1.)

In der Gegenwart scheint das elektrolytische Verfahren, aus wässerigen Chlornatriumlösungen Natriumhydroxyd und daraus Natriumkarbonat herzustellen, immer mehr an Bedeutung zu gewinnen, nachdem der größte Teil der dem Verfahren anfänglich entgegentretenden Schwierigkeiten überwunden ist. Bei der Elektrolyse von Chlornatriumlösung wird — von allen Nebenreaktionen abgesehen — Natrium an der Kathode abgeschieden, das mit dem Lösungswasser Wasserstoff und Natriumhydroxyd liefert. Durch Zuleiten von Kohlensäureanhydrid in den Kathodenraum wird das Natriumhydroxyd in Bikarbonat umgewandelt, das dann durch Erhitzen in Karbonat überzuführen ist.

Das Kryolith-Verfahren zur Gewinnung von Soda findet in kleinem Maßstabe nur noch in nordischen Ländern Anwendung. Das in Grönland und Island vorkommende Mineral $AlF_3 . 3 NaF$ wird durch Glühen mit Ätzkalk in lösliches Natriumaluminat und unlösliches Fluorcalcium übergeführt, die Lösung des Natriumaluminats liefert dann beim Einleiten von Kohlensäureanhydrid unter Abscheidung von Aluminiumhydroxyd eine Lösung von Natriumkarbonat:

$$AlF_3 . 3 NaF + 3 CaO = 3 CaF_2 + Al(ONa)_3$$
$$2 Al(ONa)_3 + 3 CO_2 + 3 H_2O = 3 CO_3Na_2 + 2 Al(OH)_3.$$

In Amerika hat man jetzt die Verarbeitung der Trona (s. oben) auf Soda wieder in großem Maßstabe in Angriff genommen (Bai von Adair).

Je nach dem Zwecke, welchem die nach dem einen oder dem anderen Verfahren gewonnene Soda dienen soll, kommt sie als kalzinierte Soda (s. oben) oder als Kristallsoda in den Handel. Zur Herstellung der letzteren löst man kalzinierte LEBLANC-Soda in heißem Wasser bis zur Sättigung, läßt durch Absetzen klären und darauf in eisernen Gefäßen erkalten; die Soda kristallisiert dann in großen Kristallen aus. Aus Ammoniaksoda sind große Kristalle nur unter Zusatz von 2·5% Sulfat zu erhalten. Die abgetropften Kristalle werden bei 15—18° in Trockenkammern getrocknet.

Blockkristallsoda erhält man nach dem D. R. P. 140.826, indem man einen Brei von Sodakristallen unter 200 Atmosphären zusammenpreßt.

Pulverig kristallinische Feinsoda liefert das durch D. R. P. 104.187 geschützte Verfahren, nach welchem die auskristallisierende Soda durch ein Rührwerk beständig in Bewegung gehalten wird unter gleichzeitiger Abkühlung.

Die kristallisierte Soda ist das **Natrium carbonicum crudum** der Arzneibücher. Natriumkarbonat kristallisiert bei gewöhnlicher Temperatur mit 10 Mol. Kristallwasser, $CO_3Na_2 + 10 H_2O$, und bildet große, wasserhelle, monokline Säulen, die an der Luft verwittern. Es schmilzt bei 60° in seinem Kristallwasser, wird dann wasserfrei (kalzinierte Soda) und schmilzt bei 850° zu einer klaren, beim Erkalten kristallinisch erstarrenden Flüssigkeit. Aus siedender Lösung kristallisiert ein wasserärmeres Salz, $CO_3Na_2 + H_2O$, aus. Beim Abkühlen der heiß gesättigten Lösung (unter Staubabschluß) erhält man zwei verschiedene Salze von der Zusammensetzung $CO_3Na_2 + 7 H_2O$, die sich durch ihre Kristallform und Löslichkeit unterscheiden. Außer diesen Hydraten sind noch solche mit 3·5 und 15 Mol. H_2O bekannt. Die Verhältnisse liegen hier ähnlich denen des Natriumsulfats (s. d.).

Der Umwandlungspunkt des Salzes mit 10 Mol. H_2O in das mit $1 H_2O$ liegt bei 34°; bei dieser Temperatur ist also das Natriumkarbonat am leichtesten in Wasser löslich.

Nach LOEWEL lösen 100 T. Wasser

bei Temperaturen von	0°	10°	15°	20°	25°	30°	38°	104°
T. CO_3Na_2	6·97	12·06	16·20	21·71	28·50	37·24	51·67	45·47
T. $CO_3Na_2 + 10 H_2O$	21·33	40·94	63·20	92·82	149·13	237·64	1142·17	539·63

Die Lösung schmeckt und reagiert stark alkalisch. Das spezifische Gewicht der Lösungen wird noch häufig mittelst der empirischen BEAUMÉ-Spindel ermittelt. Folgende Tabelle ist von LUNGE aufgestellt:

Spez. Gewicht bei 15°	Grade BAUMÉ	Gew.-Proz.		Spez. Gewicht bei 15°	Grade BAUMÉ	Gew.-Proz.	
		CO_3Na_2	$CO_3Na_2 + 10\,H_2O$			CO_3Na_2	$CO_3Na_2 + 10\,H_2O$
1·007	1	0·67	1·807	1·083	11	7·88	21·252
1·014	2	1·33	3·587	1·091	12	8·62	23·248
1·022	3	2·09	5·637	1·100	13	9·43	25·432
1·029	4	2·76	7·444	1·108	14	10·19	27·482
1·036	5	3·43	9·251	1·116	15	10·95	29·532
1·045	6	4·29	11·570	1·125	16	11·81	31·851
1·052	7	4·94	13·323	1·134	17	12·43	33·600
1·060	8	5·71	15·400	1·142	18	13·16	35·493
1·067	9	6·37	17·180	1·152	19	14·24	38·405
1·075	10	7·12	19·203				

Der Handelswert der Soda wird vielfach nach Graden angegeben, die jedoch sehr verschieden zu deuten sind. So geben die deutschen Grade die Prozente CO_3Na_2, die GAY-LUSSACschen Grade die Prozente Na_2O an, während die französischen Grade (Descroizilles-Grade) die Mengen Schwefelsäure (SO_4H_2) bedeuten, welche von 100 T. der Soda neutralisiert werden; sonst beurteilt man die Soda auch nach den äquivalenten Prozenten NaOH. Viele englische Fabriken (sofern sie nicht GAY-LUSSAC-Grade gebrauchen) benutzen Gradbezeichnungen, die außerordentlich unbestimmt und schwankend sind. Die am meisten üblichen englischen Grade (Newcastler Grade) beziehen sich ebenfalls auf Prozente Na_2O wie die GAY-LUSSAC-Grade, aber sie gehen von dem unrichtigen Äquivalent (d. h. halben Molekulargewicht) 32 statt 31 für Na_2O aus. Die Tabelle auf pag. 729 läßt das Verhältnis der verschiedenen Grade zueinander erkennen.

Das rohe Natriumkarbonat findet kalziniert in der Technik ausgedehnte Anwendung zur Seifen- und Glasfabrikation, in der Metallurgie u. a., als Reinigungsmittel in der Hauswirtschaft, zur Wäsche; zum Bleichen von Wolle und Baumwolle zieht man der kalzinierten Soda die kristallisierte vor wegen ihrer leichteren Löslichkeit.

Die rohe Soda ist gewöhnlich mit Chlornatrium, Natriumsulfat, Calciumkarbonat u. a. verunreinigt. Durch mehrmaliges Umkristallisieren unter gestörter Kristallisation, Sammeln des Kristallmehls und Auswaschen mit einer Lösung von reinem Natriumkarbonat wird das Rohprodukt zum größten Teil von seinen Verunreinigungen befreit und in das gereinigte Natriumkarbonat der Arzneibücher, **Natrium carbonicum**, übergeführt. Dieses bildet farblose, durchscheinende, an der Luft verwitternde Kristalle von alkalischem Geschmacke, welche mit 1·6 T. kaltem und 0·2 T. siedendem Wasser eine stark alkalische Lösung geben. In Alkohol ist Natriumkarbonat unlöslich. Mit Säuren braust es auf und färbt beim Erhitzen am Platindrahte die Flamme gelb. 100 T. enthalten 37·08 T. wasserfreies Salz.

Die wässerige Natriumkarbonatlösung ($1 = 20$) soll für sich sowie nach dem Ansäuern mit Essigsäure mittels Schwefelwasserstoffwassers auf Metalle geprüft werden. Die essigsaure Lösung soll mit Baryumnitratlösung keine Reaktion auf Schwefelsäure zeigen. Silbernitratlösung soll in der salpetersauren Lösung nach 10 Minuten höchstens eine weißlich opalisierende Trübung von Chlorsilber hervorrufen. Natriumthiosulfat oder Schwefelnatrium würden hierbei eine bräunlich schwarze Trübung verursachen. Beim Erwärmen mit Natronlauge darf das Salz kein Ammoniak entwickeln. Zum Neutralisieren von 1 *g* Natriumkarbonat sollen nicht weniger als 7 *ccm* $\frac{n}{1}$-Salzsäure erforderlich sein. Nach der Gleichung

$$(CO_3Na_2 + 10\,H_2O) + 2\,HCl = 2\,NaCl + CO_2 + 11\,H_2O$$

sättigen 7 *ccm* $\frac{n}{1}$-Salzsäure 1·00205 *g* $CO_3Na_2 + 10H_2O$.

Natrium carbonicum dient zur Darstellung zahlreicher Natriumsalze, zu technischen Zwecken (Farbstofffabrikation, Färberei, Zeugdruckerei, Papierfabrikation), medizinisch wird es zu Augenwässern ($1 = 100$), zum Inhalieren ($0·1—0·5 = 100$),

GAY-LUSSAC-Grade Na_2O	Deutsche Grade CO_3Na_2	Englische Grade Na_2O	Descroizilles-Grade SO_4H_2	GAY-LUSSAC-Grade Na_2O	Deutsche Grade CO_3Na_2	Englische Grade Na_2O	Descroizilles-Grade SO_4H_2	GAY-LUSSAC-Grade Na_2O	Deutsche Grade CO_3Na_2	Englische Grade Na_2O	Descroizilles-Grade SO_4H_2
0·5	0·85	0·51	0·79	26·5	45·31	26·85	41·88	52·5	89·76	53·19	82·98
1·0	1·71	1·01	1·58	27·0	46·17	27·35	42·67	53·0	90·61	53·70	83·77
1·5	2·56	1·52	2·37	27·5	47·02	27·86	43·46	53·5	91·47	54·20	84·56
2·0	3·42	2·03	3·16	28·0	47·88	28·36	44·25	54·0	92·32	54·71	85·35
2·5	4·27	2·54	3·95	28·5	48·73	28·87	45·04	54·5	93·18	55·22	86·14
3·0	5·13	3·04	4·74	29·0	49·59	29·38	45·83	55·0	94·03	55·72	86·93
3·5	5·98	3·55	5·53	29·5	50·44	29·89	46·62	55·5	94·89	56·23	87·72
4·0	6·84	4·05	6·32	30·0	51·29	30·39	47·42	56·0	95·74	56·74	88·52
4·5	7·69	4·56	7·11	30·5	52·14	30·90	48·21	56·5	96·60	57·24	89·31
5·0	8·55	5·06	7·90	31·0	53·00	31·41	49·00	57·0	97·45	57·75	90·10
5·5	9·40	5·57	8·69	31·5	53·85	31·91	49·79	57·5	98·31	58·26	90·89
6·0	10·26	6·08	9·48	32·0	54·71	32·42	50·58	58·0	99·16	58·76	91·68
6·5	11·11	6·59	10·27	32·5	55·56	32·92	51·37	58·5	100·02	59·27	92·47
7·0	11·97	7·09	11·06	33·0	56·42	33·43	52·16	59·0	100·87	59·77	93·26
7·5	12·82	7·60	11·85	33·5	57·27	33·94	52·95	59·5	101·73	60·28	94·05
8·0	13·68	8·10	12·64	34·0	58·13	34·44	53·74	60·0	102·58	60·79	94·84
8·5	14·53	8·61	13·43	34·5	58·98	34·95	54·53	60·5	103·44	61·30	95·63
9·0	15·39	9·12	14·22	35·0	59·84	35·46	55·32	61·0	104·30	61·80	96·42
9·5	16·24	9·63	15·01	35·5	60·69	35·96	56·11	61·5	105·15	62·31	97·21
10·0	17·10	10·13	15·81	36·0	61·55	36·47	56·90	62·0	106·01	62·82	98·00
10·5	17·95	10·64	16·60	36·5	62·40	36·98	57·69	62·5	106·86	63·32	98·79
11·0	18·81	11·14	17·39	37·0	63·26	37·48	58·48	63·0	107·72	63·83	99·58
11·5	19·66	11·65	18·18	37·5	64·11	37·99	59·27	63·5	108·57	64·33	100·37
12·0	20·52	12·17	18·97	38·0	64·97	38·50	60·06	64·0	109·43	64·84	101·16
12·5	21·37	12·68	19·76	38·5	65·82	39·00	60·85	64·5	110·28	65·35	101·95
13·0	22·23	13·17	20·55	39·0	66·68	39·51	61·64	65·0	111·14	65·85	102·74
13·5	23·08	13·68	21·34	39·5	67·53	40·02	62·43	65·5	111·99	66·36	103·53
14·0	23·94	14·18	22·13	40·0	68·39	40·52	63·22	66·0	112·85	66·87	104·32
14·5	24·79	14·69	22·92	40·5	69·24	41·03	64·01	66·5	113·70	67·37	105·11
15·0	25·65	15·19	23·71	41·0	70·10	41·54	64·81	67·0	114·56	67·88	105·90
15·5	26·50	15·70	24·50	41·5	70·95	42·04	65·60	67·5	115·41	68·39	106·69
16·0	27·36	16·21	25·29	42·0	71·81	42·55	66·39	68·0	116·27	68·89	107·48
16·5	28·21	16·73	26·08	42·5	72·66	43·06	67·18	68·5	117·12	69·40	108·27
17·0	29·07	17·22	26·87	43·0	73·52	43·57	67·97	69·0	117·98	69·91	109·06
17·5	29·92	17·73	27·66	43·5	74·37	44·07	68·76	69·5	118·83	70·41	109·85
18·0	30·78	18·23	28·45	44·0	75·23	44·58	69·55	70·0	119·69	70·92	110·64
18·5	31·63	18·74	29·24	44·5	76·08	45·08	70·34	70·5	120·53	71·43	111·43
19·0	32·49	19·25	30·02	45·0	76·94	45·59	71·13	71·0	121·39	71·93	112·23
19·5	33·34	19·76	30·82	45·5	77·80	46·10	71·92	71·5	122·24	72·44	113·02
20·0	34·20	20·26	31·61	46·0	78·66	46·60	72·71	72·0	123·10	72·95	113·81
20·5	35·05	20·77	32·40	46·5	79·51	47·11	73·50	72·5	123·95	73·45	114·60
21·0	35·91	21·27	33·19	47·0	80·37	47·62	74·29	73·0	124·81	73·96	115·39
21·5	36·76	21·78	33·98	47·5	81·22	48·12	75·08	73·5	125·66	74·47	116·18
22·0	37·62	22·29	34·77	48·0	82·07	48·63	75·87	74·0	126·52	74·97	116·97
22·5	38·47	22·80	35·56	48·5	82·93	49·14	76·66	74·5	127·37	75·48	117·76
23·0	39·33	23·30	36·35	49·0	83·78	49·64	77·45	75·0	128·23	75·99	118·55
23·5	40·18	23·81	37·14	49·5	84·64	50·15	78·24	75·5	129·08	76·49	119·34
24·0	41·04	24·31	37·93	50·0	85·48	50·66	79·03	76·0	129·94	77·00	120·13
24·5	41·89	24·82	38·72	50·5	86·34	51·16	79·82	76·5	130·79	77·51	120·92
25·0	42·75	25·33	39·51	51·0	87·19	51·67	80·61	77·0	131·65	78·01	121·71
25·5	43·60	25·83	40·30	51·5	88·05	52·18	81·40	77·5	132·50	78·52	122·50
26·0	44·46	26·34	41·09	52·0	88·90	52·68	82·19				

zu Mund- und Gurgelwässern, zu Ohr- und Nasenduschen (1 = 100) u. a. angewendet. Soll es chemisch rein zu analytischen (maßanalytischen) Zwecken gebraucht werden, so stellt man sich **Natrium carbonicum purissimum** zweckmäßig in der Weise dar, daß man chemisch reines Natriumbikarbonat in einem Porzellantiegel längere Zeit erhitzt, ohne daß es zusammenschmilzt.

Wird Natriumkarbonat in Pulvermischungen verordnet, so ist getrocknetes Natriumkarbonat, **Natrium carbonicum siccum** s. **dilapsum**, zu verwenden. Dieses wird nach dem D. A. B. IV erhalten, indem man das kristallisierte Salz, gröblich zerrieben und vor Staub geschützt, einer 25° nicht übersteigenden Temperatur bis zur völligen Verwitterung aussetzt, dann bei 40—45° trocknet, bis es die Hälfte seines Gewichts verloren hat, und absiebt. Es stellt dann ein weißes, lockeres Pulver vor, das beim Drücken nicht zusammenballt. Hinsichtlich seiner Reinheit soll es dem an Natrium carbonicum (s. oben) zu stellenden Anforderungen entsprechen, doch ist bei den Einzelprüfungen eine Lösung (1 = 40) zu verwenden, und beim Titrieren mit $\frac{n}{1}$-Salzsäure sollen nicht weniger als 14 *ccm* der letzteren verbraucht werden. NOTHNAGEL.

Natrium caseinatum s. Nutrose. NOTHNAGEL.

Natrium chenocholicum, chenocholsaures Natrium, Natriumchenocholat, $C_{27}H_{43}NaO_4$, ist das Natriumsalz der Chenocholsäure, welche sich beim Kochen der in der Gänsegalle enthaltenen Chenotaurocholsäure mit Barytwasser abspaltet; ein gelbliches, in Wasser lösliches Pulver. NOTHNAGEL.

Natrium chloratum, Natrium muriaticum, Sal culinare, Sal gemmae, Sodii Chloridum, Chloretum natricum, Chlornatrium, Chloruretum Sodii, Kochsalz, Natriumchlorid, Steinsalz, NaCl. Über das natürliche Vorkommen s. Kochsalz, Bd. VII, pag. 510.

Das „Kochsalz" des Handels ist entweder bergmännisch gewonnenes Steinsalz oder Siedesalz. Letzteres gewinnt man in den Salinen durch Eindampfen von natürlichen Solen. Schwache Solen, welche wegen zu geringer Konzentration zum direkten Versieden nicht geeignet, nicht „siedewürdig" sind, werden in sogenannten Gradierwerken konzentriert. Die Gradierwerke sind 10—16 *m* hohe Fachwerkgerüste, die mit Reisig und Faschinen (von Schlehendornästen) ausgefüllt werden und senkrecht zur vorherrschenden Windrichtung aufgestellt werden. Über dieses Reisig läßt man die Sole herniederrieseln; hierbei verdunstet Wasser, die Sole wird konzentrierter, gleichzeitig setzen sich schwer lösliche Salze, welche in der Sole enthalten sind — Eisen-, Calcium-, Magnesiumverbindungen —, als „Dornsteine" ab. Man läßt die Sole das Gradierwerk drei- bis viermal passieren und erzielt so allmählich eine Sole mit etwa 25% Chlornatriumgehalt. Diese wird dann in flachen Pfannen weiter eingeengt; dabei scheiden sich zuerst Calciumsulfat und organische Substanzen ab, die abgeschöpft werden. Die Sole wird dann nach dem Klären in die eigentlichen Sudpfannen abgezogen und bei 90° weiter eingedampft. Das Kochsalz kristallisiert an der Oberfläche aus, wird ausgeschöpft und in Trockenpfannen oder auf Horden getrocknet (Sudsalz).

Am Boden der Pfanne scheidet sich beim Eindampfen der konzentrierten Sole eine harte Masse („Pfannenstein") aus, welche Calciumsulfat, Natriumsulfat und Chlornatrium enthält.

Das zuerst auskristallisierende Salz ist meist rein weiß und wird vornehmlich als Speisesalz verwendet. Das sich später ausscheidende Salz ist mehr oder weniger gelblich gefärbt und dient als Viehsalz oder zu gewerblichen Zwecken.

Während die natürlichen Salzquellen nur schwache Solen liefern, kann man nahezu gesättigte Solen dort erhalten, wo die Möglichkeit gegeben ist, in der Tiefe liegende Steinsalzlager durch tiefe, bis 300 *m* reichende Bohrlöcher zu erschließen. Man treibt dann zwei ineinander steckende kupferne Röhren bis in das Salzlager und läßt durch den die innere Röhre umgebenden Zwischenraum das Lösungswasser hinabfließen, während die gesättigte Sole aus dem mittleren Rohre in die Höhe gepumpt wird. Die Salzlösung wird zur Entfernung von Verunreinigungen (Magnesium-, Eisen-, Aluminiumverbindungen) mit Kalkmilch versetzt und nach dem Klären versotten.

Das „Versieden" der konzentrierten Sole geschieht jetzt vielfach in Vakuumapparaten mit doppelter oder dreifacher Wirkung (double, triple effet). Die

Apparate sind hierbei nach dem barometrischen Prinzip konstruiert, d. h. sie haben die Form von Türmen, deren Höhe dem spezifischen Gewicht der einzudampfenden Flüssigkeiten angepaßt ist, sind unten offen und tauchen in einen Behälter mit gleichbleibender Flüssigkeitshöhe; aus diesem Behälter wird die einzudampfende Sole in den Turm getrieben, indem aus diesem die Luft oben abgesogen wird. Zur Erhitzung des Apparates dient ein Dampfmantel, der aber nur den oberen Teil des Turmes umgibt. Die zum Sieden erhitzte Flüssigkeit schwimmt, da sie spezifisch leichter ist als die darunter befindliche kältere Sole, immer oben, das sich beim Verdampfen ausscheidende Kochsalz fällt durch die kälteren Soleschichten in dem Turm herunter auf den Boden des Behälters und wird von hier entfernt.

Um derartige Apparate für mehrfache Wirkung nutzbar zu machen, trifft man folgende Anordnungen: Man verbindet mehrere Apparate miteinander; der Dampfmantel des ersten wird durch den Abdampf einer Dampfmaschine auf 110° erhitzt; im Inneren des dazu gehörigen Turmes wird die Temperatur so reguliert, daß die oberen Teile der Sole auf 80° erwärmt werden. Unter dem verminderten Drucke siedet die Sole bei dieser Temperatur. Die mit der Luft abgesogenen Dämpfe aus dem Inneren des ersten Apparats treten in den Dampfmantel des zweiten Apparats; hierdurch wird der obere Inhalt des zweiten Turmes auf etwa 60° erwärmt (double effet). Wird nun der abgesogene Dampf weiter zur Erwärmung eines dritten Apparats benutzt, so wird man in dem dritten Turm, wo die Luftverdünnung noch weiter getrieben ist als in dem zweiten, die Sole schon bei 40° zum Sieden bringen (triple effet).

Von Wichtigkeit bei der Vakuumsiederei ist die Entfernung des Calciumsulfats aus der Sole, da dieses sich beim Verdampfen derselben in Krusten an die Wandungen des Turmes ansetzt und die Wärmeübertragung und Wärmeregulierung beeinträchtigt. Verschiedene Verfahren, welche das „Entgipsen" der Sole bezwecken, sind durch Patente geschützt (D. R. P. 118.451, 140.604, 140.605, 142.856). D. R. P. 146.713 z. B. läßt die Calciumsalze durch Magnesiumkarbonat ausfällen.

Aus Meerwasser wird Kochsalz meistens nur in südlichen Gegenden gewonnen, wo durch die Wirkung der Sonne und warmer Winde eine schnelle Verdunstung des Wassers möglich ist. Man errichtet zu diesem Zwecke Anlagen (Salzgärten) an der Küste, welche aus einem größeren Behälter und aus mit diesem und unter sich verbundenen Abteilungen (Beeten) bestehen, deren Sohle mit Ton ausgestampft oder mit Ziegeln belegt ist. Das große Bassin ist, wenn es tiefer als der Meeresspiegel liegt, durch einen mit Schütz versehenen Kanal mit dem Meere verbunden, so daß das Wasser nach Bedarf einströmen kann; liegt es höher, so wird es mittels Schöpf- oder Pumpwerke gefüllt. In diesem Bassin läßt man das Wasser sich klären und leitet es dann in die einzelnen Beete, wo es allmählich verdunstet; in den ersten und größeren scheiden sich Gips und Bittersalz ab, in den letzten und kleineren kristallisiert das Kochsalz aus. Dieses wird von Zeit zu Zeit herausgenommen, in Haufen gebracht und längere Zeit dem Einfluß der Luft ausgesetzt, damit das mitausgeschiedene Chlormagnesium zerfließen und ablaufen kann.

In sehr kalten Ländern, z. B. am Weißen Meere, konzentriert man Meerwasser durch Ausfrierenlassen in flachen Bassins. Das sich ausscheidende Eis ist frei von Kochsalz.

Das aus Meerwasser gewonnene Salz, Sal marinum, ist selten rein weiß, vielmehr von anhängenden Verunreinigungen grau oder rötlich gefärbt.

Das nach einem der vorstehenden Verfahren erhaltene Kochsalz ist stets durch fremde Beimengungen mehr oder weniger verunreinigt. Z. B. fand HAHN bei der Untersuchung zahlreicher Kochsalzsorten 87·39—99·45 $NaCl$; 0·0—0·17 KCl; 0·0—0·564 $CaCl_2$; 0·07—2·06 $MgCl_2$; 0·35—1·334 SO_4Ca; 0·0—0·485 SO_4Mg; 0·0—0·579 SO_4K_2; 0·0—1·25 SO_4Na_2; 0·0—0·033 CO_3Mg; außer diesen 0·60 bis 7·91 H_2O und Spuren Kieselsäure und organischer Substanz.

Um ein für pharmazeutische Zwecke geeignetes Präparat zu erhalten, reinigt man das Kochsalz des Handels in der Weise, daß man seine Lösung

zur Beseitigung vorhandener Sulfate mit Chlorbaryum versetzt, nach dem Absetzen filtriert, das erwärmte Filtrat mit Natriumkarbonat im Überschuß behandelt, um überschüssiges Chlorbaryum zu entfernen und vorhandene Magnesiumsalze auszufällen, nach längerem Stehen filtriert, das Filtrat mit Salzsäure neutralisiert und eindampft.

Nach einer anderen Methode soll man in eine filtrierte, gesättigte Lösung von Kochsalz reines Chlorwasserstoffgas einleiten. Da Kochsalz in Salzsäure weniger löslich ist als in reinem Wasser, scheidet es sich als Kristallmehl ab, welches man auf einer Nutsche absaugt und trocknet. Sehr reines Chlornatrium erhält man durch Neutralisieren reiner Salzsäure mit reinem Natriumkarbonat und Eindampfen der Lösung.

Chlornatrium bildet glasartig durchsichtige oder durchscheinende trübe Würfel; an der Oberfläche der verdunstenden Lösung kristallisieren diese zu vierseitigen, innen hohlen und treppenförmigen Pyramiden zusammen. Würfel von trüber Farbe entstehen an der Oberfläche von Lösungen, die durchsichtigen am Boden des Gefäßes. Bei Gegenwart von Harnstoff, Borsäure, Ätznatron u. a. kristallisiert es in Oktaëdern, auch tritt es gelegentlich in anderen Formen des regulären Systems auf. Bei Temperaturen unter —2° scheiden Chlornatriumlösungen ein Salz von der Zusammensetzung $NaCl + 2H_2O$ in monoklinen Kristallen ab. Bei Temperaturen über —2° schmelzen diese in ihrem Kristallwasser. Es hat einen rein salzigen Geschmack und zeigt bei 20° das sp. Gew. 2·162.

Das in der Natur vorkommende blaue Steinsalz löst sich in Wasser unter Wasserstoffentwicklung zu einer alkalisch reagierenden, farblosen Flüssigkeit. Es läßt sich künstlich erzeugen, indem man natürliches (nicht geschmolzenes) Steinsalz der Einwirkung von Natriumdampf aussetzt. Die ultramikroskopische Untersuchung hat gezeigt (SIEDENTOPF), daß dabei Natriumdampf in die feinen Risse und Spalten des natürlichen Steinsalzes eindringt und sich hier beim Erkalten zu Tröpfchen und Kriställchen verdichtet. Je nach der Größe dieser Kriställchen erhält man verschiedene Farben; unter gewissen Bedingungen herrscht Blau, unter anderen das weniger auffallende Gelb vor.

Chlornatrium verändert sich an trockener Luft nicht, aus feuchter Luft zieht es Wasser an. Das Salz scheidet sich aus seiner Lösung wasserfrei ab, die einzelnen Kristalle schließen aber etwas Mutterlauge ein, welche sich beim Erhitzen der Kristalle ausdehnt und sie zersprengt; das Salz verknistert, es „dekrepitiert". In starker Rotglut (772°) schmilzt es und verdampft in noch höherer Temperatur unzersetzt, die Verdampfung geht besonders lebhaft in bewegter Luft vor sich.

In kaltem Wasser ist Chlornatrium fast ebenso leicht löslich wie in heißem; daher scheidet sich Chlornatrium aus einer gesättigten Lösung nicht beim Erkalten, wohl aber sofort beim Einkochen aus. Wegen dieser Darstellungsweise heißt es Kochsalz (Siedesalz). Nach Untersuchungen von POGGIALE lösen 100 T. Wasser

bei —15°	= 32·73 T. NaCl	bei 40°	= 36·64 T. NaCl
„ — 5°	= 34·22 „ „	„ 60°	= 37·25 „ „
„ + 5°	= 35·63 „ „	„ 80°	= 38·22 „ „
„ +14°	= 35·87 „ „	„ 100°	= 39·61 „ „
„ +25°	= 36·15 „ „	„ 109·7°	= 40·35 „ „

Beim Auflösen des Salzes tritt nur eine geringe Temperaturerniedrigung ein, eine sehr starke aber, wenn es mit Schnee gemischt wird. RÜDORFF fand, daß beim Vermischen von 33 T. Kochsalz mit 100 T. Schnee von —1° die Temperatur auf —21·3° sank. Der Siedepunkt der Kochsalzlösungen steigt mit dem Salzgehalt, sie sieden bei einem Gehalte:

von 5%	bei 101·0°	von 26%	bei 107·65°
„ 10%	„ 102·38°	„ 27%	„ 108·04°
„ 15%	„ 103·83°	„ 28%	„ 108·43°
„ 20%	„ 105·46°	„ 29%	„ 108·83°
„ 25%	„ 107·27°		

und ähnlich sinkt der Gefrierpunkt der Lösungen mit zunehmendem Salzgehalt. Es gefrieren die Lösungen:

mit 2% NaCl	bei	—1·52°		mit 16% NaCl	bei	—11·69°
„ 4% „	„	—3·03°		„ 20% „	„	—14·44°
„ 6% „	„	—4·52°		„ 22% „	„	—15·78°
„ 8% „	„	—5·99°		„ 24% „	„	—17·11°
„ 10% „	„	—7·44°		„ 26% „	„	—18·42°
„ 12% „	„	—8·88°		gesättigte Lösung	„	—21·3°

Das spezifische Gewicht der Lösungen ist bei einem Gehalte

von 1% NaCl	= 1·00725	von 15% NaCl	= 1·11146
„ 5% „	= 1·03624	„ 20% „	= 1·15107
„ 10% „	= 1·07335	„ 25% „	= 1·19228

In starkem Alkohol ist Chlornatrium sehr wenig löslich. Die Löslichkeit steigt im übrigen proportional der Temperatur. Bei 15° lösen Alkohol von

10	20	30	40	50	60	80 Gewichtsproz.
28·53	22·55	17·51	13·25	9·77	5·93	1·22 T. NaCl.

Von reinem Äther wird es nicht gelöst.

In Säuren ist Chlornatrium um so weniger löslich, je konzentrierter jene sind.

Bemerkenswert ist die Durchlässigkeit des Chlornatriums für Strahlen langer Wellen, welche über das Rot hinausliegen.

Das **Natrium chloratum** der Arzneibücher soll weiße, würfelförmige Kristalle oder ein weißes, kristallinisches Pulver vorstellen, das sich in 2·7 T. Wasser zu einer farblosen, Lackmuspapier nicht verändernden Flüssigkeit löst. Beim Erhitzen am Platindraht färbt Chlornatrium die Flamme gelb; sie soll, durch ein Kobaltglas betrachtet, höchstens vorübergehend rot erscheinen (Chlorkalium). Die wässerige Lösung gibt mit Silbernitratlösung einen weißen, käsigen, in Ammoniakflüssigkeit löslichen Niederschlag (Identität); sie darf durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle), durch Baryumnitratlösung (Sulfat), verdünnte Schwefelsäure (Baryumverbindungen) oder, nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit, durch Ammoniumoxalatlösung (Calciumsalz) sowie durch Natriumphosphatlösung (Magnesiumsalz) keine Veränderung erleiden. In 20 *ccm* der wässerigen Lösung (1 = 20) sollen 0·5 *ccm* einer Ferrocyankaliumlösung (1 = 20) keine Eisenverbindungen anzeigen. Der Gehalt an reinem Chlornatrium läßt sich durch Titrieren mit $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung unter Zusatz von Kaliumchromatlösung als Indikator in einer Durchschnittsprobe des geschmolzenen Salzes leicht feststellen.

Im technischen Betriebe erstreckt sich die quantitative Untersuchung auf die Bestimmung von Wasser, Chlor, Schwefelsäure und Unlöslichem. Auch kann die Prüfung auf Brom- und Jodgehalt in Betracht kommen.

Das reine Chlornatrium findet arzneilich bei den verschiedensten Anlässen Anwendung. Besondere Sorgfalt ist der Bereitung steriler Lösungen zu subkutanen Injektionen oder zu Infusionen zuzuwenden (s. Kochsalzlösung, physiologische, Bd. VII, pag. 510). Das rohe Salz wird vielfach zu Bädern (Solbädern) benutzt.

Kochsalz ist ein unentbehrlicher Nährstoff, der besonders von Pflanzenfressern mit großer Begierde verzehrt wird, während Fleischfresser viel kleinerer Mengen bedürfen. Der Grund dafür liegt darin, daß in der animalischen Nahrung das Verhältnis zwischen Kalium und Natrium ein solches ist, wie es dem tierischen Organismus entspricht; mit pflanzlicher Nahrung werden hingegen verhältnismäßig große Mengen Kaliumverbindungen in den Körper eingeführt, durch welche die Ausscheidung des Natriums befördert und ein Ersatzbedürfnis hervorgerufen wird.

In der chemischen Industrie dient Kochsalz als Ausgangsmaterial zur Herstellung aller Natriumverbindungen (Sodafabrikation), zur Gewinnung von Salzsäure, Chlorammonium, zur Extraktion von Silber (nach AUGUSTIN), bei mehreren Prozessen zur Kupfergewinnung, ferner wird es gebraucht zur Herstellung von Glasuren, in

der Loh- und Weißgerberei, zu Kältemischungen (künstliches Eis), als Konservierungsmittel für Holz, Fleisch u. a., zur Viehfütterung.

In Deutschland hat Speisesalz eine Abgabe von 120 Mk. für 1000 *kg* zu entrichten, während das ins Ausland gehende, ferner das technisch verwertete oder als Viehsalz dienende Produkt nur mit einer Abgabe von 2 M. pro 1000 *kg* belastet ist. Soll die niedrigere Abgabe Platz greifen, so muß das Salz denaturiert und hierdurch für den menschlichen Genuß ungeeignet gemacht werden. Die Ausführungsbestimmungen des Zollgesetzes schreiben folgende Denaturierungsmittel vor:

1. Für Viehsalz: Die häufigste Denaturierung für Viehsalzlecksteine (Kugeln aus denaturiertem Sekundasalz und Lehm) ist ein Gemenge von Eisenoxyd und Wermutpulver, und zwar ist Vorschrift *a)* für Siedesalz: $^1/_4$% Eisenoxyd und $^1/_4$% Wermutpulver; *b)* für Steinsalz: $^3/_8$% Eisenoxyd und $^1/_4$% Wermutpulver.

Statt Wermuts ist auch Holzkohle gestattet, und zwar *a)* für Siedesalz: $^1/_4$% Eisenoxyd und $^1/_4$% Holzkohlenpulver; *b)* für Steinsalz: $^3/_8$% Eisenoxyd und $^1/_4$% Holzkohlenpulver.

2. Für Düngesalz: 1% Ruß.

3. Für gewerbliche Zwecke: Von der Denaturierung des zur Sulfat- und Ammoniaksodafabrikation steuerfrei zu verwendenden Salzes kann abgesehen werden, wenn diese Verwendung unter ständiger steueramtlicher Kontrolle erfolgt.

Sofern das Bestellsalz für zuverlässige Gewerbetreibende auf den Salzwerken denaturiert wird und ein anderes Denaturierungsmittel als Schwefelsäure für das betreffende Gewerbe nicht zulässig erscheint, ist Denaturierung mit 2%iger Schwefelsäure oder auch nur mit 1%iger Schwefelsäure gestattet.

Ferner verwendet man auch noch häufiger für Gewerbesalz: $^1/_4$% Petroleum (namentlich für Gerbereien), ebenfalls für Gerbereien $^1/_4$% Kienöl, während das in Bierbrauereien zum Eismachen verwendete Salz durch 4% Eisenvitriol oder 1% Seifenpulver denaturiert wird. Andere Denaturierungsmittel sind weniger wichtig.

Deutschland produziert jährlich etwa 600.000 *t* Steinsalz und etwa ebensoviel Siedesalz. Als Speisesalz werden nahezu 500.000 *t* verwendet. Mehr als 250.000 *t* dienen zur Soda- und Glaubersalzfabrikation.

(Über die Entstehung der natürlichen Salzlager vergl. VAN'T HOFF, Ber. über die Verhandl. des V. Internat. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903, Bd. I.)

NOTHNAGEL.

Natrium chloricum, Natriumchlorat, chlorsaures Natrium, ClO_3Na.

Zu seiner Darstellung versetzt man eine heiße Lösung von Natriumbitartrat, erhalten aus 19·5 T. Weinsäure, 18·3 T. kristallisiertem Natriumkarbonat und 150 T. Wasser, mit 16 T. Kaliumchlorat, läßt an einem kühlen Orte die größte Menge des entstandenen Weinsteins auskristallisieren, entfernt den Rest desselben durch Eindampfen zur Trockene, behandelt den Rückstand mit wenig Wasser und verdampft die so erhaltene Lösung des Natriumchlorats zur Kristallisation (WINKLER).

Nach WITTSTEIN löst man 3 T. Ammoniumsulfat und 3 T. Kaliumchlorat in 15 T. heißen Wassers und verdampft unter Umrühren im Wasserbade, bis ein dünner Brei entstanden ist. Diesen vermischt man mit dem vierfachen Gewicht 80%igem Weingeist, filtriert nach 24stündigem Stehen und wäscht den Rückstand mit Weingeist aus. Das Filtrat versetzt man mit dem vierten Teil Wasser, destilliert den Weingeist ab, verdünnt den Rückstand mit dem gleichen Gewicht Wasser, setzt 5 T. zerriebenes kristallisiertes Natriumkarbonat hinzu, dampft zur Trockne ein und kristallisiert den Rückstand aus heißem Wasser um. Kaliumchlorat und Ammoniumsulfat setzen sich um zu Kaliumsulfat und Ammoniumchlorat; letzteres ist in Weingeist löslich und bildet mit Natriumkarbonat Natriumchlorat und Ammoniumkarbonat.

PECHINEY empfahl zur Darstellung des Natriumchlorats (und Kaliumchlorats) die durch Einleiten von Chlor in Kalkmilch entstehende Lösung von Calciumchlorat zu benutzen und diese mit Natriumsulfat umzusetzen. (Jahresber. der Pharm., 1883/84.)

Auch durch Kochen von Kaliumchlorat mit Natriumsilikofluorid kann Natriumchlorat erhalten werden.

MUSPRATT hat zur Darstellung des Natriumchlorats im großen empfohlen, die durch Einleiten von Chlor in Magnesiamilch erhaltene Magnesiumchlorat-Rohlauge mit Natriumhydroxyd und Natriumkarbonat umzusetzen.

Gegenwärtig wird das Salz technisch durch Elektrolyse einer heiß gehaltenen Kochsalzlösung gewonnen. Beim Eindampfen der nach Beendigung des elektrolytischen Prozesses verbliebenen Anodenflüssigkeit scheidet sich natriumchlorathaltiges Natriumchlorid aus, das zur Herstellung neuer Bäder dient, während das Natriumchlorat aus der Mutterlauge gewonnen wird.

Es kristallisiert in tetartoëdrisch ausgebildeten Formen des regulären Systems, ist zirkularpolarisierend, löst sich im gleichen Gewicht kalten Wassers von gewöhnlicher Temperatur sowie in 40 T. Weingeist. Es schmeckt etwas stechend und ist luftbeständig. Beim Erhitzen entwickelt es Sauerstoff und Chlor und hinterläßt einen alkalisch reagierenden Rückstand. Mit leicht verbrennlichen Stoffen liefert es explosive Mischungen. Seine Handhabung erfordert daher die größte Vorsicht.

Es wird technisch zur Feuerwerkerei, zum Zeugdruck u. a. verwendet, therapeutisch als Desodorans, Antiseptikum und Alterans. Dosis innerlich 0·1—0·5 *g* mehrmals täglich, äußerlich 1—5 : 100. NOTHNAGEL.

Natriumchlorit, Natriumsubchlorat, chlorigsaures Natrium, unterchlorsaures Natrium, ClO_2Na, entsteht neben Natriumchlorat unter der Einwirkung von Chlordioxyd auf wässerige Natriumhydroxydlösung:

$$2\,NaOH + 2\,ClO_2 = ClO_2Na + ClO_3Na + H_2O.$$

Es bildet feine, zerfließliche Nadeln, deren Lösung mit Blei- und Silbersalzlösungen gelbe Niederschläge liefert. Beim Erhitzen auf 250° wird das Salz in Chlornatrium und Natriumchlorat zersetzt. NOTHNAGEL.

Natrium chloroborosum, Antimyceton, Barmenit, soll sein ein Gemisch aus 25·2 *g* Kaliumnitrat, 46·8 *g* Chlornatrium, 25·7 *g* Zucker, 0·8 *g* Gips. Nach anderen Quellen soll unter den angegebenen Bezeichnungen ein chlorhaltiger verwitterter Borax vertrieben werden.

Von E. MERCK wird ein Gemisch von Borsäure, Chlornatrium und Natriumsulfat als Natrium chloro-boricum aufgeführt.

Alle diese Präparate — weiße, wasserlösliche Pulver — waren als Fleischkonservierungsmittel im Handel, sind aber als solche verboten.

Das „Natrium chloro-boricum“ soll auch bei Typhus und Ruhr arzneiliche Anwendung finden (mehrmals täglich 1·0 *g*). NOTHNAGEL.

Natrium choleïnicum, Fel Tauri depuratum siccum, Natriumcholeïnat, choleïnsaures Natrium, wurde die getrocknete und gereinigte Ochsengalle bezeichnet. Die Reinigung geschieht in folgender Weise: Gleiche Teile frischer Ochsengalle und Weingeist von 90—91 Volumprozent werden gemischt, die Mischung wird nach 12stündigem Stehen filtriert, das Filtrat von Alkohol befreit und der wässerige Rückstand mit so viel reiner Tierkohle versetzt, daß eine der Mischung entnommene und filtrierte Probe nur noch schwach gelb gefärbt erscheint. Hierauf wird filtriert, die Kohle mit Wasser nachgewaschen und das Filtrat durch Eindampfen im Wasserbade in ein trockenes Pulver verwandelt.

Das Präparat, welches nach der Ph. Germ. I. offizinell war, enthält hauptsächlich die Natrium- und Kaliumsalze der Taurochol- und Glykocholsäure; es stellt ein gelblichweißes, hygroskopisches, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver dar, das anfangs süßlich, dann intensiv bitter schmeckt. Es gibt die PETTENKOFERsche Gallensäurereaktion. Arzneilich wurde es in Dosen von 0·3—0·6 *g* mehrmals täglich bei Mangel an Gallenabgang, bei chronischer Verstopfung u. dergl. angewendet. NOTHNAGEL.

Natrium cholicum s. cholalicum, Natriumcholat, cholsaures Natrium, $C_{24}H_{39}O_5Na$, erhält man durch etwa 12stündiges Kochen von sogenannter kristallisierter Galle mit Natronlauge unter Ersatz des verdampfenden Wassers, Eindampfen zur Kristallisation und Umkristallisieren des gewonnenen Salzes. Die „kristallisierte Galle“ ist ein Gemenge der Natriumsalze der Glykocholsäure $= C_{26}H_{43}NO_6$

und der Taurocholsäure, $C_{26}H_{45}NSO_7$, zweier gepaarter Säuren, welche beim Kochen mit Alkalien unter Aufnahme von Wasser in Cholsäure und Glykokoll, beziehentlich in Cholsäure und Taurin zersetzt werden.

$$C_{26}H_{43}NO_6 + H_2O = C_{24}H_{40}O_5 + C_2H_5NO_2$$

$$C_{26}H_{45}NSO_7 + H_2O = C_{24}H_{40}O_5 + C_2H_7NSO_3.$$

NOTHNAGEL.

Natriumchromat, Natrium chromicum flavum s. neutrale, chromsaures Natrium, CrO_4Na_2, kann analog dem Kaliumchromat dargestellt werden durch Glühen von 6 T. gepulvertem Chromeisenstein mit 3 T. kalzinierter Soda und 3 T. Kreide in oxydierender Flamme, Auslaugen der heißen Masse bis zur Stärke von 45° Bé, Eindampfen auf 52° Bé und Kristallisierenlassen.

Es scheidet sich unter 0° aus einer mit Natriumkarbonat neutralisierten Lösung von Kaliumdichromat aus (JOHNSON) und entsteht beim Schmelzen von 1 T. Chromoxyd mit 2 T. Natriumnitrat (KOPP). Bei niedriger Temperatur kristallisiert es mit 10 Mol. H_2O und bildet gelbe, an der Luft zerfließliche, schon bei 23° in ihrem Kristallwasser schmelzende Kristalle in den Formen des Natriumsulfats; außerdem bildet es ein Hexa- und ein Tetrahydrat. Aus seinen über 30° erwärmten Lösungen scheidet sich das Salz wasserfrei ab. In dieser Form ist es isomorph mit dem wasserfreien Natriumsulfat. Natriumchromat wird in der Färberei und zur Darstellung von Chromfarben benutzt. NOTHNAGEL.

Natrium cinnamylicum, Natriumcinnamylat, zimtsaures Natrium s. Hetol. NOTHNAGEL.

Natrium citrico-phosphoricum Malachol, Melachol, wird eine Natriumphosphat, Natriumnitrat und Zitronensäure enthaltende Flüssigkeit benannt, die gegen Leberleiden Anwendung findet. Zu ihrer Bereitung gibt WESCOTT folgende Vorschrift: Man verreibt 100 T. kristallisiertes Natriumphosphat, 2 T. Natriumnitrat und 13 T. Zitronensäure so lange, bis sich die Masse vollkommen verflüssigt hat und ergänzt diese Flüssigkeit mit Wasser auf 100 *ccm*. Sie bleibt dann bei gewöhnlicher Temperatur unverändert; erst bei + 10° scheiden sich Kristalle aus, die sich aber bei 20° wieder lösen. NOTHNAGEL.

Natrium citricum, Citras natricus, Citras Sodae, Natriumzitrat, zitronensaures Natrium.

Das dreibasische Salz, Trinatriumzitrat, $C_6H_5Na_3O_7 + 5^1/_2H_2O$, wird gewonnen durch Neutralisieren einer konzentrierten Lösung von Natriumkarbonat mit Zitronensäure. Es bildet rhombische Prismen, die nicht verwittern und in Wasser leicht löslich sind. Außer diesem Salz existiert noch ein solches mit 3 Mol. Kristallwasser in Form harter, fest zusammenhängender, an der Luft verwitternder Kristalle. Das Trinatriumzitrat wurde in Dosen von 0·6—4·0 *g* als Antipyretikum und Diuretikum bei Nieren- und Blasenleiden empfohlen.

Das zweibasische Salz, Dinatriumzitrat, $C_6H_6Na_2O_7 + H_2O$, wird erhalten durch Neutralisation von 1 T. Zitronensäure mit Natriumkarbonat und Hinzufügen von $^1/_2$ T. Zitronensäure zu der neutralen Lösung. Sternförmig gruppierte Prismen, die in Wasser leicht löslich sind.

Das einbasische Salz, Mononatriumzitrat, Natrium citricum acidum, $C_6H_7NaO_7 + H_2O$, wird in Form von Aggregaten durchsichtiger, spießiger Kristalle erhalten, wenn man die Lösung des dreibasischen Salzes (s. oben) mit doppelt so viel Zitronensäure versetzt, als sie bereits enthält, und verdunsten läßt. Das Salz scheidet sich unter Umständen auch wasserfrei aus und bildet dann ein kristallinisches Pulver.

Es findet wie das dreibasische Salz therapeutische Anwendung als Diuretikum und Antipyretikum bei rheumatischen Affektionen mehrmals täglich in Dosen von 0·3—3·5 *g*. NOTHNAGEL.

Natrium citrobenzoicum, Natriumzitrobenzoat, ist ein Gemenge von Natriumbenzoat und Natriumzitrat; ein weißes, voluminöses, wasserlösliches Pulver,

das bei Asthma, Katarrhen der Atmungsorgane, gegen Blasenentzündung und Blasensteine in Dosen von 0·5—1·0 *g* 2—3mal täglich gegeben werden soll.

NOTHNAGEL.

Natriumcopaivat, Natrium copaivicum, copaivasaures Natrium, von der Zusammensetzung $C_{20}H_{29}NaO_2$, soll angeblich als ein in Wasser und heißem Weingeist leicht lösliches Salz durch Neutralisieren einer weingeistigen Lösung von „Copaivasäure" mit Natriumkarbonat erhalten werden. Neuere Untersuchungen von TSCHIRCH und seinen Mitarbeitern haben gezeigt, daß die bisher als „Copaivasäuren" bezeichneten Körper gar nicht als Säuren zu betrachten sind und sich gegen Alkalien völlig indifferent verhalten (Arch. d. Pharm. 1903). NOTHNAGEL.

Natrium p-cresotinicum, p-kresotinsaures Natrium, Natrium-p-kresotinat, $C_6H_3(CH_3)(OH)CO.ONa$, entsteht beim Erhitzen von p-Kresolnatrium in einem Strome von Kohlensäureanhydrid. Es bildet ein weißes, mikrokristallinisches, bitter schmeckendes Pulver, das sich in etwa 24 T. Wasser löst.

Es soll als Ersatz des Natriumsalizylats dienen und namentlich bei akutem Gelenkrheumatismus, Typhus, Darmkatarrhen kleiner Kinder angewendet werden. Einzelgabe 0·1—1·5 *g*, Tagesgabe 0·4—4·5 *g*, je nach dem Alter der Kinder.

NOTHNAGEL.

Natrium crotonolicum, krotonolsaures Natrium, Natriumkrotonolat, kommt in 1%iger wässeriger Lösung in den Handel, enthält aber wahrscheinlich das Salz der — angeblich den wirksamen Bestandteil des Krotonöls bildenden — Krotonolsäure nicht einheitlich. NOTHNAGEL.

Natrium cyanatum, Cyannatrium, Natriumcyanid, CN Na, kann analog dem Kaliumcyanid gewonnen werden (s. d.). Von den in der Technik benutzten neueren Methoden zu seiner Darstellung ist die durch D. R. P. 124.977 und 126.241 (CASTNER) geschützte und hier kurz beschriebene besonders interessant. Danach läßt man Ammoniak auf Natrium, Kohle und Cyannatrium in der Hitze einwirken. Man verwendet also von Anfang an das Produkt, welches man durch den Prozeß gewinnen will, erhält aber hierbei die doppelte Menge. Läßt man Natriumamid, NH_2Na, das sich bei der Einwirkung von Ammoniak auf Natrium bei höherer Temperatur bildet, bei etwa 400° auf Cyannatrium einwirken, so erhält man Dinatriumcyanamid:

$$NH_2Na + CNNa = NNa_2.CN + H_2.$$

Das Dinatriumcyanamid wird durch Kohle wieder in Cyannatrium übergeführt, und man kann nun beide Prozesse vereinigen in der Weise, daß man das Dinatriumcyanamid nur vorübergehend entstehen läßt, indem man außer dem Natriummetall und der berechneten Menge Kohle die zur Bildung des Cyanamids notwendige Menge Cyannatrium in das Reaktionsgefäß bringt und bei einer nur wenig über dem Schmelzpunkt des Cyannatriums liegenden Temperatur Ammoniakgas einleitet.

Das durch verschiedene Patente geschützte Verfahren von FRANK und ERLWEIN ermöglicht die Benutzung des atmosphärischen Stickstoffs zur Gewinnung von Cyannatrium. Durch Überleiten von Luftstickstoff über ein im elektrischen Widerstandsofen erhitztes Gemisch von Calciumoxyd und Kohle gewinnt man Calciumcyanamid:

$$CaO + 2C + 2N = CN_2Ca + CO.$$

Laugt man das Calciumcyanamid mit Wasser aus, so erhält man Dicyandiamid, $(CNNH_2)_2$, als einen weißen Körper, der durch Umschmelzen mit Natriumkarbonat und Kohle unmittelbar in Cyannatrium übergeführt werden kann:

$$(CNNH_2)_2 + CO_3Na_2 + 2C = 2CNNa + NH_3 + H + 3CO + N.$$

Das Cyannatrium besitzt die gleichen Eigenschaften wie die Kaliumverbindung und findet wie diese (s. d.) Anwendung, ja es scheint in neuerer Zeit dem Cyankalium für manche Zwecke vorgezogen zu werden. NOTHNAGEL.

Natriumdichromat, Natrium bichromicum s. dichromicum, Natriumbichromat, saures chromsaures Natrium, saures Natriumchromat, $Cr_2O_7Na_2 + 2H_2O$, wird technisch gewonnen, indem man fein gemahlenen Chromeisenstein unter Zusatz von Kalk und Soda unter Luftzutritt glüht, die Masse mit Wasser auslaugt, die Lösung eindampft und das in derselben nun enthaltene Natriumchromat durch Zusatz von Salzsäure oder Schwefelsäure in das Dichromat überführt:

$$\text{I.}\quad 2FeOCr_2O_3 + 4CO_3Na_2 + 4CaO + 7O = 4CrO_4Na_2 + 4CO_2Ca + Fe_2O_3.$$

$$\text{II.}\quad 2CrO_4Na_2 + SO_4H_2 = SO_4Na_2 + Cr_2O_7Na_2 + H_2O.$$

Das D. R. P. 133.736 gibt ein Verfahren zur gleichzeitigen Darstellung von Natriumdichromat und Natriumbikarbonat an: Eine Natriumchromatlösung wird mit Ammoniak und Kohlensäureanhydrid behandelt, bis die Hälfte des Natriums als Natriumbikarbonat niedergeschlagen ist. Man entfernt den Niederschlag, treibt aus der entstandenen Lösung von Ammoniumchromat und Natriumchromat das Ammoniak aus und erhält so eine Lösung von Natriumdichromat, die dann zu konzentrieren ist. Das Natriumbikarbonat kann durch Erhitzen in Monokarbonat umgewandelt werden, das weiter zum Aufschließen von Chromeisenstein dienen kann.

Das Natriumdichromat kristallisiert beim ruhigen Erkalten der heißen konzentrierten Lösung in großen, triklinen Kristallen, bei gestörter Kristallisation in feinen orangeroten Nadeln, die hygroskopisch und in Wasser sehr leicht löslich sind. Es kommt auch in geschmolzenem Zustande in den Handel und findet als Beize (statt des teureren Kaliumsalzes) in der Färbereitechnik Anwendung. Mit Chlorkalium in wässeriger Lösung setzt es sich in Kaliumdichromat und Chlornatrium um. NOTHNAGEL.

Natrium-Didymium sulfuricum, Natrium-Didymsulfat, wurden Doppelsalze von Natriumsulfat und Sulfaten mehrerer Elemente der Ceritgruppe (Didym) bezeichnet, welche als Desinfektionsmittel zum Ausstreuen in Bedürfnisanstalten, zur Beseitigung von Mauerfraß u. dergl. empfohlen wurden. Nachdem von AUER v. WELSBACH im Jahre 1885 erkannt wurde, daß Didym kein Element ist, kann naturgemäß von „Didymsalzen" nicht mehr die Rede sein.

Die unter obigem Namen vertriebenen Präparate stellen ein blaßrotes, in Wasser sehr schwer lösliches Pulver vor. NOTHNAGEL.

Natrium dijodosalicylicum, dijodsalizylsaures Natrium, Natriumdijodsalizylat, $C_6H_2J_2(OH)CO.ONa + 2^1/_2 H_2O$, kristallisiert beim Neutralisieren der unter der Einwirkung von 2 Mol. Jod und Quecksilberoxyd auf alkoholische Salizylsäurelösung (1 Mol.) gebildeten Produkte (Mono- und Dijodsalizylsäure) mit Natriumkarbonat zuerst aus und wird durch Umkristallisieren gereinigt.

Es bildet weiße Plättchen oder Nadeln, die sich leicht in Alkohol und in 50 T. Wasser von 17·5° lösen. Es wird als Analgetikum, Antipyretikum und Antiseptikum angewendet: innerlich gegen Rheumatismus in Gaben von 0·2—0·4 *g* täglich ein- bis viermal, äußerlich gegen parasitische Hautkrankheiten. NOTHNAGEL.

Natrium dinitrocresolicum, dinitrokresolsaures Natrium, die Natriumverbindung des durch Nitrieren von o-Kresol erhaltenen Dinitro-o-Kresols, $C_6H_2(NO_2)_2\langle^{CH_3}_{ONa}$, bildet in roher Form ein orangerotes, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver und wird wie die Kaliumverbindung (= Antinonnin) als Antiseptikum technisch verwendet. NOTHNAGEL.

Natriumdisulfopersulfat, $S_4O_8Na_2$, soll entstehen, wenn man eine kaltgesättigte Lösung von Natriumthiosulfat mit Schwefligsäureanhydrid sättigt, in die gelbe Lösung nach längerem Stehen von neuem Schwefligsäureanhydrid einleitet und dann über Schwefelsäure im Vakuum kristallisieren läßt.

Es bildet weiße, glänzende, prismatische Kristalle des rhombischen Systems. Beim Umkristallisieren wird es mit 2 Mol. Kristallwasser erhalten.

Das wasserfreie Salz gibt bei 140° Schwefligsäureanhydrid ab, der Rückstand enthält Schwefel und Natriumsulfat. Die Lösung wie das wasserfreie Salz zersetzen sich langsam in der Kälte, schneller in der Wärme in Natriumtrithionat und Schwefligsäureanhydrid. Brom oxydiert das Salz zu Sulfat, Jod wirkt nicht ein. Verdünnte Säuren entwickeln weder Schwefligsäureanhydrid, noch scheiden sie Schwefel ab (Unterschied von Thiosulfat). Mit Metallsalzen (von Kupfer, Quecksilber u. a.) gibt es nicht sofort Fällungen von Sulfiden (Unterschied von Trithionat). NOTHNAGEL.

Natriumdithionat, Natrium dithionicum, Natrium hyposulfuricum s. subsulfuricum, dithionsaures Natrium, Natriumhyposulfat, unterschwefelsaures Natrium, $S_2O_6Na_2 + 2H_2O$, wird erhalten beim Kochen einer Lösung von Natriumsulfit mit feingepulvertem Braunstein sowie durch Einwirkung von Jod auf Natriumsulfit: $2SO_3Na_2 + 2J = 2NaJ + S_2O_6Na_2$. Auch durch Umsetzen von Baryumdithionat mit Natriumkarbonat in der Siedehitze wird es gewonnen.

Es bildet mit 2 Mol. Kristallwasser wasserhelle, rhombische Kristalle, die in 2·1 T. Wasser von 16° und in 1·1 T. siedendem Wasser löslich sind. In Alkohol ist das Salz unlöslich. Aus seiner Lösung wird es durch rauchende Salzsäure unverändert wieder ausgefällt. Leitet man in die wässerige Lösung des Salzes Schwefligsäureanhydrid ein, so kristallisiert bei geeigneter Konzentration ein Salz $S_2O_6Na_2 + 6H_2O$ in großen Prismen aus. Dieses gibt bei gelindem Erwärmen 4 Mol. Wasser ab und geht wieder in das Salz mit $2H_2O$ über. NOTHNAGEL.

Natrium dithiosalicylicum, dithiosalizylsaures Natrium, Natriumdithiosalizylat s. Dithion, Bd. IV, pag. 426. NOTHNAGEL.

Natrium divanadinicum = Natriumtetravanadat, $V_4O_{11}Na_2 + 9H_2O$, bildet orangerote, in Wasser sehr schwer lösliche Kristalle. Sehr stark verdünnte Lösungen (1:200.000) erscheinen noch deutlich gelb gefärbt. Das Salz wird wie Ammoniumvanadat als Sauerstoffüberträger im Anilinschwarzdruck und zur Herstellung von Merktinten benutzt. NOTHNAGEL.

Natrium eosinicum, Tetrabromfluoresceïnnatrium, s. Eosin A, Bd. IV, pag. 694. Es wurde arzneilich als Epilepsiemittel angewandt, zeigte sich jedoch bald als völlig unwirksam. NOTHNAGEL.

Natrium ferrocyanatum, Ferrocyannatrium, Natriumferrocyanid, Natriumeisencyanid, $Fe(CN)_6Na_4 + 10H_2O$, entsteht beim Neutralisieren von Ferrocyanwasserstoffsäure oder durch Erwärmen von Berlinerblau mit Natronlauge. Es wird gebildet beim Glühen von Karbazolnatrium in Gegenwart von Eisen, beim Erhitzen von Rhodannatrium mit rostfreiem Eisen und Erkaltenlassen der Schmelze unter Luftabschluß, ferner wird es als unliebsames Nebenprodukt bei der Sodafabrikation nach LEBLANCs Verfahren angetroffen; es sammelt sich in der Mutterlauge, der sogenannten Rotelauge, an und kann aus dieser gewonnen werden.

Ferrocyannatrium kristallisiert in gelben, klinorhombischen Kristallen, ist in Wasser leicht löslich. Beim Erhitzen zerfällt es nach Verlust seines Kristallwassers zu einem weißen Pulver, bei weiterem Erhitzen wird es unter Bildung von Cyannatrium zersetzt. NOTHNAGEL.

Natriumflamme nennt man die durch Einführung von Natriumsalzen gelb gefärbte Flamme; im besonderen dient die durch Einbringen von geglühtem Kochsalz in die nicht leuchtende Flamme eines BUNSEN-Brenners rein gelb gefärbte Flamme als homogenes Licht (s. auch Bd. V, pag. 360). NOTHNAGEL.

Natriumfluorid s. Fluoride. NOTHNAGEL.

Natrium fluorobenzoicum, p-fluorbenzoësaures Natrium, Natrium-p-fluorbenzoat, $C_6H_4F — CO.ONa$, wird durch Kochen der Diazo-p-amido-

benzoësäure mit Fluorwasserstoffsäure und Überführung der gebildeten p-Fluorbenzoësäure in das Natriumsalz dargestellt.

Weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver. Es wurde an Stelle von Fluornatrium, dessen schädliche Wirkung auf den Magen ihm nicht innewohnen soll, als sogenanntes inneres Antiseptikum, namentlich gegen Lupus und bei tuberkulösen Prozessen, empfohlen und ist in Gaben von 0·5 *g* dreimal täglich in Oblaten anzuwenden. NOTHNAGEL.

Natrium formicicum, Natriumformiat, ameisensaures Natrium, H.COONa + H_2O, wird gewonnen durch Neutralisieren von Ameisensäure mit Natriumkarbonat und Eindampfen zur Kristallisation. Synthetisch entsteht das Salz durch Einwirkung von metallischem Natrium auf Kohlensäureanhydrid in Gegenwart von Wasser: $2 Na + CO_2 + H_2O = HCO_2Na + NaOH$. Technisch gewinnt man es nach dem GOLDSCHMIDTschen Verfahren (D. R. P. 86.419), indem man Kohlenoxyd (Generatorgas) unter Druck auf gepulvertes Natriumhydroxyd einwirken läßt.

Natriumformiat bildet zerfließliche, rhombische Tafeln oder Prismen. Es wird als Antiseptikum, bei chirurgisch zu behandelnder Tuberkulose (subkutan alle 8—10 Tage 0·01—0·2 *g*), bei kruppöser Pneumonie und als die Muskelspannkraft erhöhendes Mittel (in Dosen von 1·5—2·0 *g*) empfohlen. (S. Vierteljahresschr. für prakt. Pharm., 1905.)

Durch Auflösen des neutralen Natriumformiats in erwärmter Ameisensäure erhält man ein saures Salz der Formel H.COONa + H.COOH in nadelförmigen, in Wasser und Alkohol leicht löslichen Kristallen. NOTHNAGEL.

Natrium fructosatum, Fruktosenatrium, Lävulosenatrium, $C_6H_{11}NaO_6$, läßt sich in analoger Weise wie das Saccharat durch Fällung einer alkoholischen Fruktoselösung mit Natronlauge darstellen. Es ist ein gelbweißes, hygroskopisches, in Weingeist und Äther unlösliches Pulver, das — wie das Natriumsaccharat — in subkutaner Anwendung als Herztonikum empfohlen wurde. NOTHNAGEL.

Natrium, gallensaures, wird das Gemenge der in den verschiedenen Gallen vorkommenden Natriumsalze, hauptsächlich aus Natriumglykocholat und -taurocholat bestehend, genannt, das auch den Hauptbestandteil der sogenannten kristallisierten Galle (Fel Tauri crystallisatum) bildet. Zur Darstellung dampft man die Galle, gewöhnlich Ochsengalle, mit soviel Tierkohle ein, daß ein trockenes Pulver hinterbleibt, zieht dieses mit heißem wasserfreien Weingeist aus und vermischt die farblose Lösung mit wasserhaltigem Äther, durch welchen die Natriumsalze als anfangs amorphe, später kristallinisch werdende Masse gefällt werden.

NOTHNAGEL.

Natrium glycerinoboricum s. Natrium boroglycerinatum.

NOTHNAGEL.

Natrium glycerinophosphoricum, glyzerinphosphorsaures Natrium, Natriumglyzerinphosphat, $C_3H_7O_3 . PO_3Na_2 + H_2O$, läßt sich durch Umsetzen des Calciumglyzerinphosphats mit Natriumkarbonat und Eindampfen der Lösung als eine weiße, hygroskopische, sehr leicht lösliche Masse erhalten.

Außer dem festen Salz werden 50- und 75%ige Lösungen in den Handel gebracht. Erstere bildet eine gelblich gefärbte, mit Wasser in jedem Verhältnis mischbare Flüssigkeit, die sich in der Kälte durch Abscheidung des festen Salzes trübt; letztere ist eine gelbliche, je nach der Temperatur mehr oder minder zähe Masse. Die wässerige Lösung des Salzes wird durch Bleiacetat, nicht aber durch Magnesiamixtur oder kalte Ammoniummolybdatlösung gefällt. Letztere Lösung erzeugt erst nach längerem Stehen oder beim Erwärmen infolge der Abspaltung von Phosphorsäure einen gelben Niederschlag von Ammoniumphosphormolybdat. An Alkohol darf das trockene Salz nichts Lösliches (Glyzerin) abgeben. Beim Erwärmen mit Natronlauge soll sich kein Ammoniak- oder Pyridingeruch entwickeln.

Die 5%ige Lösung des Salzes ist in salpetersaurer Lösung mit Silbernitrat- und Baryumnitratlösung auf Chlorid bezw. Sulfat, mit Schwefelwasserstoffwasser in saurer und alkalischer Lösung auf Metalle zu prüfen. Geringe Mengen Chlorid werden stets gefunden werden.

Zur Bestimmung der Glyzerinphosphorsäure titriert man eine genau gewogene Menge des Salzes oder der Lösung mit Schwefelsäure, bis die Lösung gegen Methylorange neutral reagiert, darauf setzt man Phenolphthaleïnlösung hinzu und titriert mit $^n/_{10}$-Natronlauge bis zur Rotfärbung. 1 *ccm* $^n/_{10}$-Lauge entspricht 0·0071 *g* Phosphorsäureanhydrid oder 0·0172 *g* Glyzerinphosphorsäure. (ASTRUC, Journ. de Pharm. et Chim. 1898.) Das wasserfreie Natriumglyzerophosphat enthält theoretisch 32·87% P_2O_5 bezw. 79·63% Glyzerinphosphorsäure.

Das Salz wird angewandt bei Neurasthenie, Schwächezuständen nach schweren Krankheiten, Phosphaturie, ADDISONscher Krankheit u. dergl. subkutan (pro die 1 *ccm* von 1 T. 50%iger Lösung in 5 T. physiologischer Kochsalzlösung) oder innerlich (täglich 3—4mal 1·5 *g* der 50%igen Lösung in Wasser). NOTHNAGEL.

Natriumglykocholat, glykocholsaures Natrium, Natrium glycocholicum, $C_{26}H_{42}NaNO_6$, erhält man in sternförmig gruppierten Nadeln, wenn man eine Lösung von Glykocholsäure in Natriumkarbonatlösung zur Trockne verdampft, den Rückstand, Natriumglykocholat und -karbonat, mit Weingeist auszieht und die weingeistige Lösung mit Äther vermischt. Das Salz ist in Wasser leicht und in 25 T. kaltem Weingeist löslich. Es bildet einen Hauptbestandteil der sogenannten kristallisierten Ochsengalle. Beim Kochen mit Säuren oder Alkalien wird es zersetzt. Es wurde neuerdings wieder gegen Gallensteine, bei mangelnder Fettresorption, bei Leberleiden etc. (in Dosen von 0·3—0·6 *g* in Kapseln mit Magnesiumoxyd) empfohlen. NOTHNAGEL.

Natriumglykole oder **-glykolate** entstehen wie die Alkoholate bei der Einwirkung von Natrium auf zweiatomige Alkohole, die Glykole, indem deren Hydroxylwasserstoff durch Natrium ersetzt wird, und zwar sind, da das Molekül der Glykole zwei solcher Wasserstoffatome enthält, auch zwei Natriumderivate möglich.

Läßt man z. B. auf Äthylenglykol bei gewöhnlicher Temperatur Natrium einwirken, so erfolgt unter Ersatz eines Wasserstoffatomes die Bildung des Mononatriumäthylenats: $C_2H_4\langle{OH \atop OH} + Na = C_2H_4\langle{ONa \atop OH} + H.$

Dieses bildet eine weiße kristallinische Masse. Wird es mit der gleichen Menge Natrium auf 190° erhitzt, so entsteht das Dinatriumäthylenat:

$$C_2H_4\langle{ONa \atop OH} + Na = C_2H_4\langle{ONa \atop ONa} + H,$$

eine ebenfalls weiße, feste, leicht zerfließliche Masse. Die Glykolate sind nicht sehr beständig, sie werden schon durch Wasser in Glykol und Natriumhydroxyd zersetzt; sie zeigen im allgemeinen ein den Alkoholaten ähnliches Verhalten. Durch Behandeln mit Jodalkylen kann in ihnen das Natrium gegen neue Alkoholradikale ausgetauscht werden unter Bildung von Glykoläther, z. B.:

$$C_2H_4(ONa)_2 + 2\,C_2H_5J = 2\,NaJ + C_2H_4(O.C_2H_5)_2.$$ NOTHNAGEL.

Natrium-Goldchlorid, Natriumaurochlorid, Natriumchloroaurat, Chlorgoldnatrium, $NaAuCl_4 + 2H_2O$. Zur Darstellung löst man 8 T. Gold in Königswasser, verdampft in gelinder Wärme zur Trockene, setzt 2 T. Natriumchlorid hinzu, löst in Wasser und verdampft zur Kristallisation. Oder man löst 100 T. Gold in einer Mischung von 100 T. Salpetersäure und 400 T. Salzsäure, erwärmt, bis die Salpetersäure vollständig zersetzt ist, setzt 73 T. Natriumkarbonat hinzu und dampft zur Kristallisation ein.

Das Präparat (GOZZYs Goldsalz oder nur Goldsalz) kristallisiert in langen, vierseitigen, rhombischen Prismen, ist luftbeständig, leicht löslich in Wasser und

Alkohol und zerfällt beim Glühen in Gold, Natriumchlorid und Chlor. Es findet Anwendung in der Glas- und Porzellanmalerei und in der Photographie zum Tonen der Bilder; es verwandelt den braunen Ton der Albuminkopien in schön Purpurblau oder Schwarzviolett, indem sich an Stelle eines Teiles des Silbers Gold niederschlägt, auch verleiht es den Bildern größere Haltbarkeit.

Nicht zu verwechseln mit diesem Goldsalz ist das früher offizinelle Auro-Natrium chloratum (s. d.), ein Gemisch von Goldchlorid mit Natriumchlorid.

NOTHNAGEL.

Natrium-Goldsulfid s. Goldsulfide, Bd. VI, pag. 26.

Nach DITTE erhält man ein Natriumaurosulfid von der Zusammensetzung $Au_2 S . 2 Na_2 S + 20 H_2 O$, wenn man Aurosulfid ($Au_2 S$) in überschüssiger Natriumhydrosulfidlösung auflöst und im Vakuum eindampft. Es bildet farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Unter Umständen scheidet sich hierbei auch ein Salz mit 10 Mol. $H_2 O$ aus.

Eine Verbindung $Au_2 S. 3 Na_2 S = 2 Na_3 Au S_2$ soll durch Lösen von Goldtrisulfid in frisch bereiteter Natriumhydrosulfidlösung und Eingießen in absoluten Alkohol entstehen.

NOTHNAGEL.

Natrium guajacolocarbonicum, Natriumguajakolkarbonat, das Natriumsalz der Guajakolkarbonsäure (s. Bd. I, pag. 138), läßt sich — analog dem Natriumsalizylat — durch Neutralisieren von Guajakolkarbonsäure mit Natriumbikarbonat darstellen; ein kristallinisches, wasserlösliches Pulver, das s. Z. als Antipyretikum und Antirheumatikum empfohlen wurde.

NOTHNAGEL.

Natrium, harzsaures, ist ein Kollektivname für die beim Kochen des Fichtenharzes, des Kolophonium mit Natronlauge oder mit einer Lösung von Natriumkarbonat entstehenden seifenartigen Verbindungen (Harzseifen).

NOTHNAGEL.

Natrium hippuricum, hippursaures Natrium, Natriumhippurat, $C_9 H_8 Na NO_3$, durch Neutralisation der Hippursäure mit Natriumhydroxyd oder Natriumkarbonat darstellbar, bildet kleine, farblose Kristalle, die leicht in kaltem Wasser und in siedendem Alkohol löslich sind. Die Lösung schmeckt unangenehm salzig. Das Salz wird gegen Nierenleiden, bei Gicht u. dgl. in Einzeldosen von 0·6 g gebraucht.

NOTHNAGEL.

Natrium hydrargyro-disulfophenylicum, s. Hermophenyl.

NOTHNAGEL.

Natrium hydricum, Natrum causticum, Natriumhydroxyd, Natriumoxydhydrat, Natronhydrat, Ätznatron, NaOH, ist nach denselben Methoden darstellbar wie das Kaliumhydroxyd (s. dort). Seine Gewinnung aus Soda und Ätzkalk lehrte BLACK im Jahre 1755.

Zur Darstellung im Laboratorium löst man 11 Teile wasserfreies Natriumkarbonat in 11 Teilen Wasser oder die gleiche Menge kristallisiertes Natriumkarbonat (mit $10 H_2O$) in 4 Teilen Wasser und trägt einen Brei aus 5·5 bezw. 2 Teilen Ätzkalk und Wasser in die siedende Lösung ein, kocht einige Zeit, dampft die vom ausgeschiedenen Calciumkarbonat getrennte klare Lösung in einer Silberschale ein, bis eine herausgenommene Probe auf kaltem Porzellan erstarrt, um es nach dem Abheben vom Feuer und Umrühren als grobes Pulver (Natrum causticum siccum) zu erhalten, oder man setzt das Erhitzen in der Silberschale fort, bis der Inhalt ölig fließt, und gießt dann die Masse in eiserne, innen versilberte Formen oder auf ein Blech aus (Natrum causticum fusum).

Reinstes Natriumhydroxyd gewinnt man zweckmäßig durch Einwirkung von Natrium auf Wasser (Natrum causticum e Natrio) in der Weise, daß man Natrium in Draht- oder Bandform in einer Exsikkatorglocke über Wasser aufhängt. Das Natrium verbindet sich mit dem Wasserdampf zu Natriumhydroxyd, den freiwerdenden Wasserstoff läßt man durch ein Natronkalkrohr austreten, das gleichzeitig

den Zutritt von Kohlesäureanhydrid zu der Natriumhydroxydlösung verhindert. Das Eindampfen u. s. w. der letzteren geschieht wie oben angegeben.

Technisch gewinnt man Natriumhydroxyd als rohes Ätznatron, Seifenstein, kaustisches Natron, kaustische Soda bei der Sodafabrikation nach dem LEBLANCschen Verfahren, indem man dem Gemisch aus Natriumsulfat und Kalkstein eine größere Menge Steinkohle zusetzt, als sonst üblich ist, die Schmelze mit wärmerem Wasser (50°) als gewöhnlich auszieht und die Lauge dünner abfließen läßt. Dabei entsteht mehr Ätzkalk und infolgedessen auch mehr Natriumhydroxyd. Durch Eindampfen werden Natriumkarbonat, Natriumsulfat, Natriumchlorid u. a. entfernt, in der rot gefärbten Lauge (Rotlauge) sind neben Natriumhydroxyd Schwefel- und Cyanverbindungen enthalten, die nach weiterem Eindampfen durch Erhitzen des Rückstandes mit etwas Natriumnitrat bis zur dunklen Rotglut zerstört werden.

Auch durch Glühen eines Gemisches von reiner Soda mit Eisenoxyd im Drehofen wird Natriumhydroxyd erhalten. Es entweicht Kohlensäureanhydrid, während Natriumferrit zurückbleibt. Beim Auslaugen mit heißem Wasser wird Natriumhydroxyd gelöst, Eisenoxyd bleibt zurück und wird wieder in den Prozeß eingeführt.

In neuerer Zeit gewinnen die elektrolytischen Methoden zur Darstellung von Natriumhydroxyd immer mehr an Bedeutung: Chloralkaliprozeß. Man geht hierbei vom Chlornatrium aus, das durch den elektrischen Strom zerlegt wird. Man verwendet entweder Quecksilberkathoden und gewinnt so Chlor und Natriumamalgam, oder man benutzt Eisenkathoden und gewinnt Chlor und Ätznatronlauge. Im letzteren Falle müssen Anoden- und Kathodenraum naturgemäß durch ein geeignetes Diaphragma getrennt sein.

Die Einzelheiten des Prozesses, über den eine umfangreiche Literatur vorliegt, sind durch vielfache Patente geschützt und werden in ihren wichtigsten Phasen von den betreffenden Werken geheim gehalten.

Das reine Natriumhydroxyd ist eine weiße, kristallinische Masse, schmilzt schon bei Rotglut, ist in höherer Temperatur flüchtig und zerfällt bei Weißglut in seine Elemente. Es zieht aus der Luft begierig Wasser an, zerfließt dabei zuerst, wird dann aber wieder fest, indem sich durch Aufnahme von Kohlensäureanhydrid Karbonat bildet. Hierdurch unterscheidet sich das Natriumhydroxyd vom Kaliumhydroxyd, welches auch nach der Umwandlung in Karbonat flüssig bleibt. In Wasser löst sich das Natriumhydroxyd schon in 0·47 Teilen unter bedeutender Temperaturerhöhung; die wässerige Lösung nennt man Natronlauge: Liquor Natri caustici. Auch in Weingeist ist es leicht löslich. Aus einer sehr konzentrierten Natronlauge scheiden sich unter 0° Kristalle von der Zusammensetzung

$$2\,NaOH + 7\,H_2O$$

aus, welche bei 6° schmelzen. Außerdem existiert noch eine Reihe anderer Hydrate des Natriumhydroxyds.

Es ist eine sehr starke Base und in seinem ganzen Verhalten dem Kaliumhydroxyd sehr ähnlich, doch entsteht zum Unterschiede von letzterem beim Eintragen der mit Salzsäure neutralisierten Natriumhydroxydlösung in eine Lösung von Platinchlorid keine Fällung, auch erfolgt keine Abscheidung, wenn man Natriumhydroxyd mit überschüssiger Weinsäurelösung zusammenbringt.

Das Natriumhydroxyd kommt in verschiedenen Reinheitsgraden in den Handel.

Die Prüfung erstreckt sich auf die Gesamtalkalinität, die Bestimmung des Natriumhydroxyds, auf den Wasser-, Natriumchlorid- und Sulfatgehalt. Den „Gesamttiter" ermittelt man durch Titrieren mit $\frac{n}{1}$-Salzsäure und Methylorange in der Kälte, die Bestimmung des Natriumhydroxyds erfolgt nach Zusatz von Baryumchlorid im Überschuß durch Titrieren mit $\frac{n}{1}$-Salzsäure und Methylorange oder Phenolphthalein. Der Wassergehalt kann nicht durch direktes Erhitzen im Porzellantiegel bestimmt werden, weil dabei Verluste unvermeidlich sind. Nach LUNGE bringt man 5 *g* Natriumhydroxyd in einen vollkommen trockenen ERLENMEYERschen Kolben von 15 *cm* Höhe und etwa $^1/_4$ *l* Inhalt, der zusammen mit einem aufgesetzten, völlig

trockenen Trichter vorher gewogen ist, und erhitzt 3—4 Stunden auf dem Sandbade bei 150°. Schließlich läßt man den Kolben auf einer Marmorplatte erkalten und wägt. Differenz = Wasser. Chlorid wird durch Silbernitrat, Sulfat durch Baryumnitrat in der mit Salpetersäure übersättigten Lösung nachgewiesen.

Therapeutisch kommt das Natriumhydroxyd zumeist nur in Form des Liquor Natri caustici zur Anwendung, zuweilen wird es auch als Ätzpaste (London Paste = Calcar. ust. et Natr. hydric. aa. part. aequal.) benutzt.

In der Technik wird es, da es billiger ist als das Kaliumhydroxyd, in ausgedehntem Maße verwendet, namentlich in der Seifenfabrikation, in der Fabrikation organischer Farbstoffe, zur Verarbeitung der Destillationsprodukte von Torf und Braunkohlen, zur Reinigung des Petroleums, Darstellung von Wasserglas und Holzbeize u. s. w. Beim Aufbewahren ist es vor Feuchtigkeit zu schützen. Wegen seiner Ätzwirkung ist beim Umgehen mit Natriumhydroxyd die größte Vorsicht geboten. NOTHNAGEL.

Natriumhydrosulfit, hydroschwefligsaures Natrium, monothionigsaures Natrium, $S_2O_4Na_2 + 2H_2O$, bildet sich beim Überleiten von trockenem Schwefligsäureanhydrid über Natriumhydrür: $2NaH + 2SO_2 = S_2O_4Na_2 + H_2$. Technisch wird es nach BERNTHSEN und BAYLEN durch Eintragen von Zinkstaub in eine schwefligsaure Lösung von Natriumbisulfit dargestellt:

$$2HSO_3Na + SO_2 + Zn = S_2O_4Na_2 + SO_3Zn + H_2O.$$

Nach beendeter Reaktion wird Kalkmilch zugefügt, um Zink und schweflige Säure zu fällen, und die nicht zu verdünnte Flüssigkeit mit Chlornatrium ausgesalzen. Die Reduktion des Sulfits kann auch nach GROSSMANN durch Zink und Schwefelsäure geschehen. Auch wird Natriumhydrosulfit durch Elektrolyse von Bisulfit gewonnen. (D. R. P. 125.207 und 129.861.) Das D. R. P. 141.452 bezweckt die Darstellung von Hydrosulfit mit Hilfe von Titantrichlorid, welches die Lösung von schwefliger Säure direkt zu hydroschwefliger Säure reduziert. Die braune Lösung muß sofort in Natronlauge gegossen werden, wobei sich unter Bildung von Natriumhydrosulfit Titanhydroxyd ausscheidet, das wieder in den Prozeß eingeführt wird. Nach dem D. R. P. 148.125 wird das Salz erhalten, indem man metallisches Natrium in wasserfreien Äther einträgt und durch die Flüssigkeit trockenes Schwefligsäureanhydrid hindurchleitet: $2Na + 2SO_2 = S_2O_4Na_2$. Zahlreich sind die Methoden, welche zur Herstellung von Hydrosulfiten in fester, haltbarer Form in Vorschlag gebracht worden sind. Dahin zielen die durch D. R. P. 112.983, 125.303, 133.040, 138.093, 138.315, 144.281, 144.632, 160.519 sowie durch Franz. Pat. 341.718 und Amer. Pat. 756.759 geschützten Verfahren. In befriedigender Weise scheint dies jedoch nur zu gelingen durch Kombination von Hydrosulfit mit Formaldehyd, indem beim Zusammenmischen von Natriumhydrosulfit mit Formaldehydlösung das entsprechende Doppelsalz auskristallisiert. Diese Natriumhydrosulfit-Formaldehyddoppelverbindungen sind unter dem Namen Hyraldit, Eradit, Rongalit u. a. im Handel. — Ähnliche beständige Verbindungen erhält man nach D. R. P. 162.875 mit Acetonen (Methylaceton, Methyläthylaceton) und Natriumhydrosulfit.

Das reine kristallisierte Natriumhydrosulfit bildet glasglänzende, bis 1·5 *cm* lange Prismen, die 2 Moleküle Kristallwasser enthalten. Das trockene Salz verwittert und oxydiert sich an der Luft nur langsam. Bei beginnender Rotglut schmilzt es und verbrennt mit blauer Flamme unter Entwicklung von Schwefligsäureanhydrid. Bei der Oxydation geht es in Natriumpyrosulfit, $S_2O_5Na_2$, über.

In wässeriger Lösung fällt es die meisten Schwermetalle, teils als Sulfide, teils im freien Zustande.

Infolge seiner überaus hohen Reduktionskraft findet das Salz ausgedehnte Anwendung in der Färberei und Druckerei, namentlich weil es Indigblau sehr schnell und glatt in Indigweiß umwandelt. NOTHNAGEL.

Natrium hydrotartaricum s. Natrium bitartaricum. NOTHNAGEL.

Natriumhydrür, NaH, bildet sich nach MOISSAN (Compt. rend. 1902) beim Erhitzen von Natrium im Wasserstoffstrome auf 360° und wird nach dem Auswaschen des überschüssigen Natriums mit wasserfreiem flüssigen Ammoniak in Form durchsichtiger, sehr leicht veränderlicher Kristalle erhalten. Das spezifische Gewicht des Natriumhydrürs ist = 0·92. Es ist unlöslich in Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl. An der Luft oder im Sauerstoffstrome erhitzt, verbrennt es bei 230°; in Fluor und in Chlorgas fängt es Feuer. Natriumhydrür ist in Alkalimetallen löslich und zeigt stark reduzierende Eigenschaften.

NOTHNAGEL.

Natriumhypobromit, unterbromigsaures Natrium, BrONa, entsteht neben Bromnatrium beim Eintragen von Brom in kalt gehaltene, verdünnte Natronlauge. Es wird gebraucht zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes nach KNOP und HÜFNER und ist auch als sehr empfindliches Reagenz auf Ammoniakharz empfohlen worden (PLUGGE, Arch. d. Pharm. 1883). Es erzeugt in alkalischen, alkoholischen und ätherischen Lösungen des Harzes eine schön violettrote, bald wieder verschwindende Farbe. Man erhält das Reagenz durch Zusatz von 20 *g* Brom zu einer Auflösung von 30 *g* Natriumhydroxyd in Wasser und Verdünnen zu 1 *l*.

NOTHNAGEL.

Natrium hypochlorosum, Natriumhypochlorit, ist nur in Lösung bekannt als Liquor Natri hypochlorosi (s. d.).

Natrium hypophosphorosum, Hypophosphis natricus, Hypophosphis Sodii, Sodii Hypophosphis, Natriumhypophosphit, unterphosphorigsaures Natrium, $PO_2H_2Na + H_2O$, entsteht neben Phosphorwasserstoff beim Erhitzen von Phosphor mit Natronlauge. Es wird dargestellt, indem man eine kalte Lösung von Calcium- oder Baryumhypophosphit mit Natriumkarbonat umsetzt und die vom ausgeschiedenen Calcium- oder Baryumkarbonat abfiltrierte Flüssigkeit bei einer 50° nicht übersteigenden Temperatur oder im Vakuum eindunstet. Nach einer anderen Vorschrift soll man ein Gemenge aus je 10 T. Calciumhypophosphit und 10 T. Natriumbikarbonat mit 80 T. Wasser unter öfterem Umrühren bei mäßiger Temperatur 5 Stunden lang stehen lassen, nach dem Erkalten 30 T. 90%igen Weingeist hinzufügen, nach dem Absetzen filtrieren und das Filtrat bei sehr mäßiger Wärme zur Trockene eindampfen.

Das Salz bildet kleine, farblose, durchsichtige, tafelförmige, sehr hygroskopische Kristalle, die im gleichen Gewicht Wasser und in 30 T. Alkohol löslich sind. Beim Kochen der Lösung wird es unter Bildung von Natriumphosphat zersetzt; beim Erhitzen im trocknen Reagenzglase zerfällt es unter Entwicklung von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff im Sinne der folgenden Gleichung:

$$5\,PO_2H_2Na = 2\,PH_3 + 4\,H + P_2O_7Na_4 + PO_3Na.$$

Auch beim Eindampfen der Lösung ereignen sich zuweilen Explosionen. Daher ist Vorsicht bei der Darstellung geboten.

Natriumhypophosphit ist ein energisches Reduktionsmittel. Seine Lösung gibt mit Silbernitrat einen weißen Niederschlag, der sich beim Erwärmen durch Abscheidung von metallischem Silber bald schwärzt. Quecksilberchlorid wird durch das Salz in salzsaurer Lösung zu Quecksilberchlorür bezw. zu Quecksilber reduziert.

Die wässerige Lösung soll weder durch Alkohol noch durch Chlorcalciumlösung (Karbonat, Phosphat), auch nicht durch Ammoniumoxalat (Calciumsalz) getrübt werden.

Es muß in wohl verschlossenen Gefäßen vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden.

Natriumhypophosphit wird als Tonikum und Alterans, bei Phthisis, Skrofeln, Rhachitis in Dosen von 0·18—0·6 *g* (als Bestandteil der verschiedenen Hypophosphitsirupe und -trane etc.) mehrmals täglich therapeutisch angewandt. NOTHNAGEL.

Natrium indigosulfonicum s. Bd. VI, pag. 696. NOTHNAGEL.

Natrium jodatum, Jodetum natricum, Sodii Jodidum, Natrium hydrojodicum, Natriumjodid, Jodnatrium, NaJ, wird analog dem Kaliumjodid dargestellt, indem man eine aus 1 T. Eisenpulver, 8 T. Wasser und 4 T. Jod bereitete Eisenjodürjodidlösung in eine siedende Lösung von 4·5 T. kristallisiertem Natriumkarbonat in 10 T. Wasser eingießt, die noch schwach alkalisch reagierende Mischung einige Zeit kocht und die Flüssigkeit nach der Trennung vom Eisenoxyduloxyd zur Trockene eindampft:

$$Fe_3 J_8 + 4 [CO_3 Na_2 + 10 H_2 O] = 8 Na J + 4 CO_2 + Fe_3 O_4 + 40 H_2 O.$$

Es läßt sich auch durch Neutralisieren von Natriumkarbonat oder -bikarbonat mit Jodwasserstoffsäure gewinnen; letztere kann aus dem aus der Mutterlauge des Chilisalpeters bereiteten Kupferjodür durch Einleitung von Schwefelwasserstoff erhalten werden. Die Herstellungsweise durch Umsetzen von Calcium- oder Baryumjodid mit Natriumkarbonat dürfte nur theoretisch von Interesse sein.

Zur Gewinnung des offizinellen wasserfreien Natriumjodids muß man seine Lösung zur Trockne eindampfen oder die Kristallisation bei einer über 40° liegenden Temperatur vonstatten gehen lassen. Bei gewöhnlicher Temperatur kristallisiert das Salz mit 2 Mol. Kristallwasser. In letzterer Form bildet es farblose, monokline Tafeln, wasserfrei tritt es in Würfeln auf. Geschmolzen erstarrt es beim Erkalten zu einer strahligen, perlglänzenden Masse. Es zerfließt an feuchter Luft, zersetzt sich, dem Einfluß der Luft ausgesetzt, schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas, wobei es sich unter Ausscheidung von Jod rötlich färbt, schmilzt bei 650° und verdampft in höherer Temperatur, aber schwieriger wie Kaliumjodid, zersetzt sich dabei zum Teil in Jod und Natriumoxyd, mit Kohle bei Luftzutritt geglüht in Jod und Natriumkarbonat.

In Wasser ist das Salz sehr leicht löslich: 100 T. Wasser lösen bei 0° 158·7 T., bei 20° 178·6 T., bei 141°, dem Siedepunkte der gesättigten Lösung, 333·3 T. des wasserfreien Salzes. Auch in Weingeist ist es leicht löslich: 1 T. bedarf zur Lösung nur 3 T. 90%igen Weingeist.

Es färbt eine nicht leuchtende Flamme gelb und scheidet auf Zusatz von Ferrichloridlösung oder Chlorwasser Jod aus, welches von Chloroform oder Schwefelkohlenstoff mit violetter Farbe gelöst wird.

Die Reinheit des Präparats ist wie folgt festzustellen: Durch ein Kobaltglas betrachtet soll die durch Natriumjodid gelb gefärbte Flamme gar nicht oder doch nur vorübergehend rot erscheinen (Kaliumverbindungen). Zerrieben auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gebracht, darf es dieses nicht sogleich violettblau färben (Natriumkarbonat). Die wässerige Lösung (1 = 20) soll weder durch Schwefelwasserstoff (Metalle), noch durch Baryumnitrat (Sulfat) verändert werden, noch sich, wenn sie mit einem Körnchen Ferrosulfat, einem Tropfen Eisenchloridlösung und Natronlauge gelinde erwärmt worden ist, beim Übersättigen mit Salzsäure blau färben (Cyannatrium, von jodcyanhaltigem Jod herrührend). Ferrocyankalium verursache in der mit Salzsäure angesäuerten Lösung ebenfalls keine Blaufärbung (Eisen). Die mit ausgekochtem und wieder erkaltetem Wasser frisch bereitete Lösung (1 = 10) soll bei alsbaldigem Zusatz von Stärkelösung und verdünnter Schwefelsäure sich nicht sofort färben (Jodat). 1 *g* Natriumjodid soll, mit 5 *ccm* Natronlauge und einem Gemisch von je 0·5 *g* Zinkfeile und Eisenpulver erwärmt, Ammoniak nicht entwickeln (Salpetersäure). 0·2 *g* getrocknetes Natriumjodid werden in 2 *ccm* Ammoniakflüssigkeit gelöst, mit 14 *ccm* $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung unter Umschütteln vermischt und dann filtriert; das Filtrat soll nach dem Übersättigen mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten weder bis zur Undurchsichtigkeit getrübt noch dunkel gefärbt werden (ein über das zulässige Maß hinausgehender Gehalt an Chlorid bezw. Anwesenheit von Thiosulfat). Es soll mindestens 95% wasserfreies Salz enthalten. — Es ist beim Aufbewahren vor Feuchtigkeit zu schützen. An feuchter Luft zersetzt es sich, indem es sich rosa färbt, unter Bildung von Natriumkarbonat und Jodjodnatrium. Rötlich gewordenes Natriumjodid wird entfärbt,

wenn man die Lösung nach Zusatz von etwas Schwefelammonium und wenig Ammoniak im Wasserbade zur Trockne eindampft.

Therapeutisch wird es als Alterans und Antisyphilitikum, bei Rheumatismus, Pneumonie, Asthma, chronischer Bronchitis etc. in Dosen von 0·3—4·0 *g* mehrmals täglich angewendet. Es zeigt die dem Kaliumjodid eigene Herzwirkung nicht.

NOTHNAGEL.

Natrium jodicum, Natriumjodat, jodsaures Natrium, JO_3Na, ist im Chilisalpeter enthalten und als Ausgangsmaterial für die Jodgewinnung aus demselben von hoher Bedeutung (s. Jod). Seine Darstellung geschieht durch Neutralisieren von freier Jodsäure mit Natriumkarbonat oder zweckmäßiger, indem man aus Jod und Chlor eine Lösung von Chlorjod bereitet, dieses durch Natronlauge oder Natriumkarbonat zersetzt, die Lösung eindampft und mit dem halben Volumen Alkohol das Natriumjodat ausfällt; das Chlornatrium bleibt hierbei in Lösung.

Natriumjodat kristallisiert in verschiedenen Formen mit verschiedenem Kristallwassergehalt, je nachdem die Lösungen konzentriert oder verdünnt sind und sich das Salz bei höherer oder niederer Temperatur ausscheidet. Aus heißer konzentrierter Lösung kristallisiert bildet es büschelförmig vereinigte Nadeln mit $1\,H_2O$; beim Erkalten einer verdünnteren Lösung lange vierseitige Säulen mit $3\,H_2O$; beim Verdunsten der Lösung unter $+5^0$ wasserhelle, rhombische, fast quadratische Säulen mit $5\,H_2O$.

Bei 150° wird das Salz wasserfrei, schmilzt beim Erhitzen unter Verlust von Sauerstoff und etwas Jod und hinterläßt endlich alkalisch reagierendes Natriumjodid.

Es ist in etwa 9 T. Wasser von gewöhnlicher Temperatur löslich, unlöslich in Weingeist. — Es wird innerlich und äußerlich als Ersatz des Kaliumjodids und des Jodoforms angewandt.

NOTHNAGEL.

Natrium kakodylicum, dimethylarsensaures Natrium, kakodylsaures Natrium, Natriumkakodylat, $(CH_3)_2AsO.ONa + 3\,H_2O$, wird dargestellt durch vorsichtige Neutralisierung der Kakodylsäure (s. Bd. I, pag. 154) mit Natriumhydroxyd.

Das Natriumkakodylat kommt in Kristallen sowie in Form eines weißen, in Wasser löslichen Pulvers in den Handel. Das pulverförmige Salz zeigt meist saure Reaktion und soll dann therapeutisch nicht verwendet werden, da nur ein vollkommen neutrales Präparat benutzt werden soll.

Es wird in neuerer Zeit an Stelle anderer Arsenpräparate vielfach angewandt, weil es weit weniger giftig wirkt als jene.

Dosis: Innerlich bei Erwachsenen 0·025—0·05 *g* pro die (bei Hautkrankheiten 0·05 *g* ein- bis fünfmal täglich), bei Kindern von 10—15 Jahren bis 0·04 *g*, jüngeren Kindern bis 0·03 *g* pro die; subkutan 0·05—0·1 *g* pro die; per klysma 0·006—0·01 *g* in 5 *ccm* Wasser pro dosi.

CLINs Kakodylate sind: I. Röhrchen mit sterilisierter Natriumkakodylatlösung, enthaltend je 0·05 *g* des Salzes, zur subkutanen Injektion; II. Tropfen, von denen je 5 Tropfen 0·01 *g* Natriumkakodylat enthalten; III. Pillen mit je 0·01 *g* Natriumkakodylat.

Literatur: E. MERCKS Berichte, 1897 u. ff.

NOTHNAGEL.

Natrium-Kalium citricum, Natrium-Kaliumzitrat,

$$C_6H_5K_3O_7 + C_6H_5Na_3O_7 + 6\,H_2O,$$

wird erhalten, wenn man je 1 T. Zitronensäure, in wenig Wasser gelöst, mit Kalium- und mit Natriumkarbonat sättigt, die neutralen Lösungen mischt und zur Kristallisation stark eindampft. Es kristallisiert in wohl ausgebildeten, luftbeständigen Prismen.

NOTHNAGEL.

Natrium-Kalium cyanatum, Cyansalz, Kalium cyanatum WAGNER, wird in ähnlicher Weise wie Kaliumcyanid durch Schmelzen von 80 T. entwässertem Blutlaugensalz und 20 T. entwässertem Natriumkarbonat gewonnen. Es findet zu technischen Zwecken Verwendung.

NOTHNAGEL.

Natrium-Kaliumkarbonat, kohlensaures Natrium-Kalium, ein Gemisch von Natrium- und Kaliumkarbonat, wird zum Aufschließen schwer- oder unlöslicher Substanzen gebraucht. Das Verhältnis der beiden Karbonate zueinander kann wechselnd sein, gewöhnlich verwendet man auf 3 T. Natriumkarbonat 4 T. Kaliumkarbonat. Ein Gemisch in annähernd diesen Verhältnissen gewinnt man, wenn man eine Lösung von reinem Kaliumbioxalat mit reinem Natriumkarbonat neutralisiert, zur Trockne eindampft und den Rückstand von Kalium-Natriumoxalat bis zur völligen Umwandlung in Karbonat glüht. NOTHNAGEL.

Natriumkosinat wird angeblich erhalten, wenn man unter heißem Wasser befindliches Kosin mit Natriumbikarbonat versetzt, bis Lösung erfolgt ist, die Lösung mit Tierkohle entfärbt uud zur Trockne eindampft (Arch. d. Pharm., 1884). Es soll nach MERCKs Index ein vorzügliches, in Amerika viel gebrauchtes Taenifugum sein. Neuere Untersuchungen von LOBECK (Arch. d. Pharm., 1901) haben gezeigt, daß „Kosin" kein einheitlicher Körper ist. NOTHNAGEL.

Natrium lacticum, Natriumlaktat, milchsaures Natrium,

$$C_3H_5NaO_3 = CH_3 . CHOH . COONa,$$

erhält man durch Neutralisieren einer wässerigen Milchsäurelösung mit Natriumkarbonat und Eindampfen bis zur Sirupdicke. Das Salz bleibt auch nach dem Erkalten dickflüssig und verwandelt sich erst, wenn es monatelang in einem trockenen, luftleeren Raum verweilt hat, in eine Masse von äußerst feinen haarförmigen Kristallen. Aus seiner alkoholischen Lösung wird Natriumlaktat durch Äther gefällt. Zum medizinischen Gebrauch (als Sedativum und mildes Schlafmittel) wird es in der dickflüssigen Form in Dosen von 8·0—16·0 *g* in 60·0 *g* Wasser gelöst angewendet, die Wirkung ist jedoch unsicher.

Erhitzt man das Salz mit metallischem Natrium, so verwandelt es sich unter Wasserstoffentwicklung in Dinatriumlaktat, $CH_3 . CH . ONa . COONa$, indem auch der Wasserstoff des alkoholischen Hydroxyls durch Natrium ersetzt wird; dieses Salz ist aber wenig beständig, ähnlich den Alkoholaten wird es schon durch Wasser in neutrales Salz und Natriumhydroxyd zersetzt:

$$CH_3 . CH\begin{matrix}\diagup ONa \\ \diagdown COONa\end{matrix} + H_2O = CH_3 . CH\begin{matrix}\diagup OH \\ \diagdown COONa\end{matrix} + NaOH.$$

NOTHNAGEL.

Natriumlinie heißt die charakteristische reingelbe Doppellinie des Natriumabsorptionsspektrums, welche mit der FRAUNHOFERschen Linie *D* zusammenfällt.

Das Flammenspektrum des Natriums enthält außer dieser Doppellinie im ultravioletten Teile eine intensive und eine schwache Linie. Bei Steigerung der Temperatur wird das Spektrum linienreicher (Chem. Zentralbl., 1894). NOTHNAGEL.

Natrium lygosinatum, Lygosin-Natrium (ZIMMER & CO.-Frankfurt a. M.),

$$C_6H_4\begin{matrix}\diagup ONa \\ \diagdown CH:CH-CO-CH:CH\end{matrix}\begin{matrix}NaO\diagdown \\ \diagup\end{matrix}C_6H_4 + 7H_2O,$$

ist die Natriumverbindung des Di-o-kumarketons. Die Verbindung wird dargestellt durch Kondensation von 2 Mol. Salizylaldehyd mit 1 Mol. Aceton unter Anwendung von starker Natronlauge als Kondensationsmittel. Das Reaktionsprodukt wird aus $60^0/_0$igem Weingeist umkristallisiert.

Es bildet metallglänzende, grüne Prismen mit diamagnetischen Eigenschaften. In Wasser von 18·4° ist es zu 6·1% mit roter Farbe und alkalischer Reaktion löslich, Alkohol löst etwa 1%, Glyzerin etwa 14%.

Beim Erhitzen auf dem Platinblech entwickelt das Lysogin-Natrium aromatisch-zimtartig riechende Dämpfe; beim Verbrennen tritt Phenolgeruch auf, als Rückstand verbleibt Natriumkarbonat. Aus der wässerigen Lösung fällen verdünnte Säuren Di-o-kumarketon in Form eines gelben, kristallinischen Niederschlages aus, der auf Zusatz von Natronlauge wieder gelöst wird. Der Verbrennungsrückstand muß bei einem reinen Präparat 24·3% Natriumkarbonat enthalten.

Lygosin-Natrium ist trocken und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Es wurde in 5%iger Lösung zur Behandlung der Gonorrhöe empfohlen.

NOTHNAGEL.

Natrium-Magnesium borocitricum, Natrium-Magnesiumborozitrat, wahrscheinlich ein Gemisch aus Magnesiumzitrat und Borax, stellt ein weißes, in Wasser lösliches Pulver dar, das als antiseptisch und harntreibend wirkendes Mittel bei Nierensteinen und Krankheiten der Harnorgane in Dosen von 0·3 bis 2·0 *g* mehrmals täglich gegeben werden soll. NOTHNAGEL.

Natrium-Magnesium lacticum, Natrium-Magnesiumlaktat, ein weißes, in Wasser leicht lösliches Salz, das durch Eindampfen einer Lösung von 100 T. Natriumlaktat und 115 T. Magnesiumlaktat in Wasser unter Zusatz von 2 T. Milchsäure bereitet wird. NOTHNAGEL.

Natrium-Magnesiumsulfat, $SO_4 Mg . SO_4 Na_2 + 4 H_2O$, kommt als Blödit, Astrakanit oder Simonyit natürlich vor und scheidet sich aus dem Lösungsgemisch beider Salze beim Abkühlen nicht unter 36·5° aus.

Blödit bildet weiße, orangefarbene bis rötlich durchscheinende Kristalle, Simonyit tritt in monoklinen Kristallen oder steinsalzartigen Massen auf.

$SO_4 Mg . SO_4 Na_2 + 5 H_2O$ bildet das Mineral Löweït, das in fleischroten bis gelblichweißen, glasglänzenden Massen mit tetragonaler Spaltbarkeit vorkommt. Außerdem sind Doppelsalze mit 6 und $8 H_2O$ bekannt; letzteres kommt in dem im Sommer ausgetrockneten Boden der Seen von Toledo vor und bildet durchsichtige prismatische Kristalle.

Ein Mineral von der Zusammensetzung $(SO_4)_4 Na_6 Mg$ ist der Vanthoffit.

NOTHNAGEL.

Natrium malicum, Natriummalat, neutrales äpfelsaures Natrium, $C_2H_3(OH)\langle{}^{COONa}_{COONa} + {}^1/_2 H_2O$, entsteht durch Umsetzen des neutralen Calciummalats mit Natriumkarbonat und Eindampfen der Lösung. Es ist nur schwierig kristallisiert zu erhalten. Leichter kristallisiert das saure Salz, $C_2H_3(OH)\langle{}^{COOH}_{COONa}$, das durch Zusatz der berechneten Menge Natriumkarbonat zu der freien Äpfelsäure gewonnen werden kann.

Beim Erhitzen der Malate auf etwa 200° gehen sie in fumarsaure Salze über.

NOTHNAGEL.

Natriummanganat, Natrium manganicum, mangansaures Natrium, $MnO_4 Na_2$, ist in der Masse enthalten, welche beim Schmelzen eines Gemisches von Ätznatron, Braunstein oder Manganoxyd und Natriumnitrat entsteht.

Zur Darstellung dampft man 36 T. Natronlauge von 1·337 sp. Gew. mit 18 T. sehr feingepulvertem Braunstein bei allmählich gesteigerter Temperatur ein, bis die Masse krümlig trocken geworden ist, um sie dann in einem eisernen Kessel bis zum Rotglühen zu erhitzen. Oder man schmilzt 10 T. Ätznatron und 1 T. Natriumnitrat, trägt nach und nach 6 T. erhitzten gepulverten Braunstein ein und glüht unter beständigem Umrühren, bis sich eine Probe mit tief grüner Farbe in Wasser löst. Nach TESSIÉ DU MOTAY erhält man leicht Natriummanganat, wenn man künstliches Manganoxyd mit Chilisalpeter schmilzt und durch die auf 400° erhitzte Schmelze einen Strom Sauerstoff leitet. Das Natriummanganat läßt sich in reinem Zustande nur schwierig darstellen, da es sehr leicht löslich ist und die Lösung sich sehr leicht zersetzt, indem das Natriummanganat schon unter der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft in Permanganat übergeht. Reduktionsmittel, organische Substanzen entfärben die Lösung; sie darf daher nicht durch Papier filtriert werden, statt dessen ist Asbest, Glaswolle u. dergl. zu verwenden. Aus der stark abgekühlten Lösung wird das Natriummanganat in dem Natriumsulfat isomorphen Kristallen mit 10 Mol. Kristallwasser erhalten. NOTHNAGEL.

Natriummetaborat, metaborsaures Natrium, Natrium metaboricum, $BO_2Na + 4H_2O$, entsteht, wenn man gleiche Moleküle Borax und Natriumkarbonat schmilzt und die Schmelze aus Wasser kristallisiert, auch wird es gewonnen, wenn man eine etwa 1%ige Lösung von Borsäure in Methylalkohol unter Verwendung von Phenolphthaleïn mit methylalkoholischer Natronlauge neutralisiert, oder wenn man Borax mit Methylalkohol der Destillation unterwirft. Aus dem Destillationsrückstand läßt sich durch Zusatz von Äther Natriummetaborat mit 5 Mol. Kristallmethylalkohol, $BO_2Na + 5CH_3OH$, erhalten. (Chem. Centralbl., 1901.)

Natriummetaborat bildet farblose, monokline Prismen, die in Wasser löslich sind.

NOTHNAGEL.

Natriummetaphosphate, metaphosphorsaure Natriumsalze. Die Metaphosphorsäure, PO_3H, bildet mit Natrium mehrere polymere Salze.

Natriummonometaphosphat, PO_3Na, entsteht, wenn man 20 *g* Natriumnitrat in 25 *ccm* Wasser löst, mit 42 *ccm* Phosphorsäure vom sp. Gew. 1,3 eindampft und den Rückstand 4 Stunden lang auf 330° erhitzt. Es wird auch gebildet beim vorsichtigen Erhitzen von Natrium-Ammoniumphosphat (Phosphorsalz). Es stellt ein weißes, im Wasser unlösliches Pulver vor.

Natriumtrimetaphosphat, $P_3O_9Na_3 + H_2O$, wird erhalten, wenn man 3 T. kristallisiertes Dinatriumphosphat mit 1 T. Ammoniumnitrat 6 Stunden lang bei 300° erhitzt, die Masse mit Wasser aufnimmt, wobei das gleichzeitig gebildete Monometaphosphat ungelöst zurückbleibt, während das Trimetaphosphat gelöst wird, und dann die Lösung zur Kristallisation bringt. Es bildet hygroskopische Nadeln, die bei 100° ihr Kristallwasser abgeben und in 7·2 T. kaltem Wasser löslich sind. Beim Kochen der Lösung für sich sowie nach Zusatz von Säuren wird aus der Trimetaphosphorsäure Phosphorsäure gebildet. Sie ist dreibasisch und bildet leicht Doppelsalze.

Natriumhexametaphosphat, $P_6O_{18}Na_6$, entsteht beim Glühen des Mononatriumphosphates, $PO_4H_2Na = PO_3Na + H_2O$, sowie beim Erhitzen von entwässertem Phosphorsalz, bis es ruhig fließt, und raschen Erkalten der geschmolzenen Masse. Es ist die Modifikation, welche, mit Metalloxyden zusammengeschmolzen, charakteristisch gefärbte Gläser gibt und daher in der analytischen Chemie vielfach Anwendung findet. (S. Natrium-Ammoniumphosphat.) Es bildet eine glasige, amorphe Masse, ist zerfließlich und in Wasser sehr leicht löslich.

Außer diesen werden noch andere Natriummetaphosphate in der Literatur erwähnt, deren Existenz fraglich ist.

Die Lösungen der Natriummetaphosphate geben mit Silbernitrat einen weißen, käsigen Niederschlag von Silbermetaphosphat, der in Ammoniak und Salpetersäure löslich ist. Die mit Essigsäure angesäuerten Lösungen koagulieren Eiweißlösungen. Sie unterscheiden sich dadurch von den Pyro- und Orthophosphaten.

NOTHNAGEL.

Natrium metavanadinicum, Natriummetavanadat, VO_3Na, bildet ein grünlich- oder gelblichweißes, in heißem Wasser lösliches Pulver, das ähnlich den Arsenpräparaten bei Stoffwechselkrankheiten (Blutarmut, Bleichsucht, Zuckerkrankheit), auch bei chronischem Rheumatismus, bei Neurasthenie, Tuberkulose usw. angewendet werden soll. Es soll zwei- bis dreimal täglich 1 Teelöffel voll einer Lösung von 0·04 *g* des Salzes in 100·0 *g* Wasser vor den Mahlzeiten, und zwar nur an zwei bis drei Tagen in der Woche, genommen werden. (Presse médicale, 1899. — E. MERCKS Ber. 1899.)

NOTHNAGEL.

Natriummethylat, CH_3ONa, entsteht beim Eintragen von Natrium in Methylalkohol, wobei Wasserstoff entwickelt wird:

$$CH_3OH + Na = CH_3ONa + H.$$

Mit Wasser wird das Natriummethylat in Methylalkohol und Natriumhydroxyd zersetzt. Es bildet mit 2 Molekülen Kristallmethylalkohol ($CH_3ONa + 2CH_3OH$), ein kristallinisches, in Wasser (vergl. aber oben) und Alkohol lösliches Pulver. Es findet in der organischen Synthese Anwendung.

NOTHNAGEL.

Natriummolybdat, Natrium molybdaenicum, molybdänsaures Natrium. Neutrales Natriummolybdat, $MoO_4Na_2 + 2H_2O$, entsteht beim Zusammenschmelzen von Natriumkarbonat mit Molybdänsäureanhydrid in äquivalenten Mengen und Umkristallisieren der Schmelze aus Wasser; es kristallisiert in kleinen, spitzen, perlmutterglänzenden Rhomboëdern. — Natriumbimolybdat, $Mo_2O_7Na_2$, entsteht ebenfalls beim Zusammenschmelzen von Natriumkarbonat mit Molybdänsäureanhydrid in dem berechneten Verhältnisse. Die erstarrte Masse zerfällt beim Zerdrücken in kleine nadelförmige Kristalle, die in kaltem Wasser sehr schwer und auch nur langsam in heißem Wasser löslich sind. — Natriumtrimolybdat, $Mo_3O_{10}Na_2 + 7H_2O$, erhält man als voluminösen Niederschlag, wenn eine Lösung von Molybdänsäure in Natriumkarbonat mit Salpetersäure bis zur sauren Reaktion vermischt wird; es scheidet sich auch aus, wenn die durch Sättigen siedender Natronlauge mit Molybdänsäure entstandene Lösung erkaltet.

Außer diesen Molybdaten sind noch bekannt das Tetramolybdat,

$$Mo_8O_{26}Na_4 + 11H_2O,$$

eine gummiartige Masse; saures Tetramolybdat, $Mo_8O_{26}H_2Na_2 + 16H_2O$, lange glasglänzende, monokline Kristalle; Oktomolybdat, $Mo_{16}O_{50}Na_4 + 8H_2O$, und Dekamolybdat, $Mo_{10}O_{31}Na_2 + 12H_2O$. NOTHNAGEL.

Natrium β-naphtholicum s. Mikrocidin.

Natrium naphthylaminosulfonicum, Natriumnaphthionat, naphthionsaures Natrium, $C_{10}H_6(NH_2)(SO_3Na) + 4H_2O\,[NH_2:SO_3Na = \alpha_1:\alpha_4]$, monokline, wasserlösliche Prismen, wurde in Verbindung mit β-Naphthol von RIEGLER als äußerst scharfes Reagenz auf salpetrige Säure empfohlen, welche damit noch in 100-millionenfacher Verdünnung reagieren soll. Zur Ausführung der Reaktion versetzt man 10 *ccm* der auf salpetrige Säure bzw. Nitrit zu prüfenden Lösung mit 10 Tropfen einer kalt bereiteten Lösung von 2 *g* Natriumnaphthionat und 1 *g* β-Naphthol in 200 *ccm* Wasser, fügt 2 Tropfen konzentrierte Salzsäure hinzu, schüttelt um und überschichtet die Mischung mit Ammoniakflüssigkeit. Bei Gegenwart von Nitrit entsteht an der Grenzschicht ein roter Ring und beim Umschwenken färbt sich die ganze Flüssigkeit rot infolge Bildung eines Oxyazofarbstoffes. NOTHNAGEL.

Natrium nitricum, Sodii Nitras, Nitrum cubicum, Natriumnitrat, salpetersaures Natrium, Natriumsalpeter, kubischer Salpeter, Chilisalpeter, NO_3Na, kommt in einigen warmen Ländern, z. B. Spanien, Indien, als Auswitterung des Bodens vor, zugleich mit Kaliumsalpeter und anderen Salzen; ausgedehnte Lager, im wesentlichen aus Natriumsalpeter und Kochsalz bestehend, finden sich in dem mittleren Teile der regenlosen Westküste von Südamerika zwischen 18 und 27° südlicher Breite, besonders in der peruanischen Provinz Tarapaca, in der zu Bolivia gehörigen Wüste Atacama und bei Antofagasta. Den Namen „Chilisalpeter“ führt das Salz, weil es zuerst über chilenische Häfen ausgeführt wurde.

Das rohe Salz, dort Caliche genannt, ist meist bedeckt mit einer Schicht mineralischer und erdiger Substanzen, welche durch tonige und salzige Bindemittel zu einer festen Masse verbunden sind; zuweilen steht der Caliche aber auch frei zutage.

Nach der Färbung unterscheidet man weißen Caliche mit 60·5—68·0 NO_3Na und 14·3—28·1 NaCl, gelben Caliche mit 65·7—77·9 NO_3Na und 28·1—12·9 NaCl und roten Caliche mit 36·8 NO_3Na und 20·7 NaCl (LANGBEIN).

Zur Gewinnung des Salpeters laugt man den Caliche, nachdem man ihn in Brechmaschinen zerkleinert hat, in Siedereien, die auf den Salpeterfeldern selbst angelegt sind, mit heißem Wasser aus, verdampft die Lösungen zur Kristallisation, trocknet den auskristallisierten Salpeter an der Luft und verpackt ihn dann in

Säcke, in welchen er auch verschifft wird. Die Mutterlaugen werden noch mehrmals zum Auslaugen neuer Mengen Caliche benutzt und schließlich auf Jod verarbeitet, welches als Jodid und Jodat in ihnen enthalten ist. Der in den Handel gelangende Chilisalpeter enthält etwa 95% Natriumnitrat, 2% Natriumchlorid, 2—2·5% Feuchtigkeit, etwas Sulfat und unlösliche Substanzen (Sand), neben geringen Mengen von Jodsalzen.

Aus diesem Salpeter wird reines Natriumnitrat durch mehrmaliges Umkristallisieren aus siedender Lösung dargestellt; sollte sich dadurch das Chlorid nicht völlig entfernen lassen, so löst man das Salz nochmals in der Hälfte seines Gewichtes siedendem Wasser, setzt der Lösung 5—6% reine Salpetersäure zu und verdampft unter Umrühren bis zur völligen Trockne, wodurch es vollkommen von Chlorid befreit wird. Zur Entfernung etwa vorhandenen Magnesiumsalzes macht man die Lösung des rohen Salzes in 1·2 Teilen Wasser mit Natriumkarbonat schwach alkalisch, filtriert, dampft zur Salzhaut ein und läßt bei gestörter Kristallisation erkalten. Das Salzpulver verwandelt man durch Auflösen und Kristallisierenlassen in größere Kristalle. Kleinere Mengen reinen Natriumnitrats stellt man am zweckmäßigsten durch Neutralisieren reiner Salpetersäure mit reinem Natriumkarbonat dar.

Das Salz kristallisiert in farblosen, glasglänzenden, stumpfen Rhomboëdern, die die Kalkspatform besitzen, ist in trockener Luft beständig, zieht aber aus feuchter Luft Wasser an, besitzt kühlend salzigen, schwach bitterlichen Geschmack, schmilzt bei 330° und wird beim Glühen leichter zersetzt als Kaliumnitrat, indem sich zuerst unter Verlust von Sauerstoff Natriumnitrit, später unter Entwicklung von Stickstoff und Sauerstoff auch Natriumoxyd (?) bilden.

Mit oxydierbaren Substanzen gemengt und erhitzt verpufft das Gemenge, jedoch weniger lebhaft als ein gleiches Gemenge mit Kaliumsalpeter. In Wasser ist das Natriumnitrat sehr leicht löslich, nach Untersuchungen von DITTE lösen 100 T. Wasser

bei 0° . . . . =	66·69 T.	bei 29° . . . . =	92·93 T.
„ 10° . . . . =	70·31 „	„ 51° . . . . =	113·63 „
„ 15° . . . . =	80·60 „	„ 68° . . . . =	125·07 „
„ 21° . . . . =	85·73 „		

Die gesättigte Lösung siedet bei 119·7° und enthält auf 100 T. Wasser 216·4 T. Salz. Auch in Weingeist und Holzgeist ist das Natriumnitrat löslich.

Das Salz färbt die Flamme gelb, die wässerige Lösung färbt sich mit Schwefelsäure und Ferrosulfat braunschwarz.

Das reine Natriumnitrat soll, in die Flamme gebracht, beim Betrachten durch ein Kobaltglas die gelb gefärbte Flamme gar nicht oder nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen lassen (Kaliumsalz). Die wässerige Lösung (1=20) darf weder durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium (Metalle), noch durch Ammoniumoxalat (Calciumsalz) oder Natriumphosphat (Magnesiumsalz) verändert werden. Silbernitrat bzw. Baryumnitrat dürfen nur Spuren von Chlorid bzw. Sulfat anzeigen. Eine auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und Jodzinkstärkelösung sofort auftretende Blaufärbung beweist die Gegenwart von Jodat. Jodid ist an der rotvioletten Färbung des Chloroforms zu erkennen, wenn man die Lösung nach Zusatz von wenig Chlorwasser damit schüttelt. Eisen kennzeichnet sich durch die Blaufärbung mit Kaliumferrocyanidlösung.

Die Wertbestimmung des rohen Chilisalpeters beruht in der Hauptsache auf der Bestimmung des Salpeterstickstoffs, die zweckmäßig nach der Methode von ULSCH (Reduktion der Salpetersäure zu Ammoniak und Titrieren) ausgeführt wird. Ein Perchloratgehalt kann durch Bestimmen des Chlorgehaltes vor und nach dem Glühen (im Kohlensäurestrome) ermittelt werden.

Natriumnitrat wird arzneilich als kühlendes, antiseptisches und harntreibendes Mittel in Einzeldosen von 0·5—2·0 *g* mehrmals täglich angewendet; äußerlich bei Rheumatismus zu Umschlägen in 33⅓prozentiger wässeriger Lösung.

Der nach Deutschland alljährlich im Werte von etwa 80 Millionen Mark eingeführte Chilisalpeter findet als Düngemittel ausgedehnte Anwendung in der Landwirtschaft und dient in großen Mengen zur Herstellung von Salpetersäure, von Kaliumnitrat, Natriumnitrit und im Gemisch mit Schwefelsäure zur Darstellung von Nitroverbindungen, als Oxydations- und Flußmittel bei Metallarbeiten, in der Glasfabrikation u. a. Zur Pulverfabrikation eignet sich der Chilisalpeter wegen seiner Hygroskopizität nicht. NOTHNAGEL.

Natriumnitroprussid, Natrium nitroborussicum, Nitroprussidnatrium, Natriumnitroferricyanid, $Fe(CN)_5(NO)Na_2 + 2H_2O$. Zur Darstellung des Salzes wird 1 T. gelbes Blutlaugensalz mit 2 T. Salpetersäure vom sp. Gew. 1·34 und dem gleichen Volumen Wasser solange erwärmt, bis die Lösung mit Ferrosulfatlösung keinen blauen Niederschlag mehr gibt. Beim Erkalten scheidet sich Kaliumnitrat aus, die von diesem getrennte Lösung wird mit Natriumkarbonat neutralisiert und zur Kristallisation eingedampft. Die roten Kristalle des Natriumnitroprussids werden durch Aussuchen von den gleichzeitig ausgeschiedenen Salpeterkristallen getrennt und durch Umkristallisieren rein erhalten. Man kann auch die bis zur beginnenden Ausscheidung eingedampfte Lösung mit dem 3—4fachen Volumen 80%igen Weingeistes vermischen, die das Natriumnitroprussid enthaltende Lösung von ausgeschiedenem Kaliumnitrat trennen und zur Kristallisation eindampfen.

Das Natriumnitroprussid bildet durchsichtige, in 2·5 T. kalten Wassers lösliche, dunkelrubinrote, rhombische Prismen. Die wässerige Lösung zersetzt sich beim Aufbewahren unter Abscheidung eines blauen Niederschlages. Mit Natronlauge erwärmt, zersetzt es sich unter Bildung von Eisenhydroxyd, Ferrocyannatrium und Natriumnitrat. Mit löslichen Sulfiden, nicht mit Schwefelwasserstoff allein, färbt sich die wässerige Lösung des Salzes vorübergehend intensiv purpurrot; die Farbe geht bald in Violett und Blau über und nimmt schließlich einen mißfarbigen Ton an. Dank dieser Eigenschaft dient das Natriumnitroprussid als äußerst scharfes Reagenz auf lösliche Schwefelmetalle und — nach Zusatz von Ammoniak — auf Schwefelwasserstoff. Es wird ferner zum Nachweis von Aceton (LEGALsche Reaktion), von fremden Tierhaaren in Seide, zur Bestimmung der Lichtintensität (ROUSSINS' Photometer) sowie zur Herstellung anderer Nitroprussidverbindungen benutzt. NOTHNAGEL.

Natrium nitrosum, Natriumnitrit, salpetrigsaures Natrium, NO_2Na, wird gewonnen durch Eintragen von Blei in geschmolzenes Natriumnitrat und Umrühren bis zur Oxydation des Bleis: $NO_3Na + Pb = PbO + NO_2Na$. Man zieht die erkaltete Masse mit Wasser aus, fällt gelöstes Blei mit Kohlensäureanhydrid, dampft die Lösung ein, läßt noch vorhandenes Natriumnitrat auskristallisieren und dampft schließlich die verbleibende Lösung zur Trockene ein. Um das Natriumnitrit in Stangenform zu erhalten, wird die trockene Masse umgeschmolzen und in geeignete Formen ausgegossen. An Stelle des Bleis kann auch Kohle zur Reduktion des Nitrats verwendet werden. Weitere technische Methoden zu seiner Darstellung sind durch die D. R.-P. 5922, 117.298 und 138.029 geschützt. Im Laboratorium kann es rein durch Umsetzen von Silber- oder Baryumnitrit mit Natriumkarbonat dargestellt werden. Nach DIVERS (Chem. Zentralbl., 1899) soll es durch Einleiten nitroser Dämpfe in eine konzentrierte Lösung von reinem Natriumhydroxyd oder Natriumkarbonat unter Luftabschluß rein zu gewinnen sein.

Es bildet schiefe, vierseitige Prismen oder durchsichtige Rhomboëder und kommt zumeist als eine kristallinische Salzmasse oder in Stangenform in den Handel. Infolge einer nicht zu entfernenden Verunreinigung ist das Salz wie seine konzentrierte Lösung meist schwach gelblich gefärbt.

Bei 15° lösen 6 T. Wasser 5 T. Natriumnitrit. In Alkohol von 94% ist es kaum löslich, doch löst es sich in warmem Weingeist von 90%. Es ist weniger

leicht zerfließlich als das Kaliumsalz. Eine Lösung von 0·02 *g* β-Naphthol in 1 *ccm* Schwefelsäure gibt mit Natriumnitrit eine intensive Rotfärbung.

Es färbt, wie alle Natriumverbindungen, die Flamme gelb und entwickelt mit verdünnter Schwefelsäure rotbraune Dämpfe.

Es ist zu prüfen mit Baryumnitratlösung auf Sulfat, mit Schwefelwasserstoff auf Metalle (Blei), mit Silbernitrat in salpetersaurer Lösung auf Chlorid, das in dem Salze selten fehlt.

Das Natriumnitrit hat als schweiß- und harntreibendes Mittel medizinische Anwendung gefunden und wurde auch zur subkutanen Injektion bei Tabes dorsalis empfohlen. Hierbei ist große Vorsicht geboten. Es dient (kaliumfrei!) zur Herstellung von FISCHERs Reagenz auf Kaliumsalze (Natriumkobaltnitritlösung), zum Nachweis des Dimethylphenylpyrazolons und wird namentlich zur Herstellung der Diazofarbstoffe technisch verwendet. NOTHNAGEL.

Natrium nucleïnicum, Natriumnukleat, nukleïnsaures Natrium, wird durch Extraktion von abgepreßter Hefe mit sehr verdünnter Natronlauge, Fällen der filtrierten Auszüge mit Salzsäure und Alkohol und Überführung der so erhaltenen Hefenukleïnsäure in ihr Natriumsalz erhalten. Es bildet ein weißes, in Wasser lösliches Pulver und soll zur Behebung allgemeiner Schwächezustände innerlich sowie auch subkutan (1 *ccm* einer 5%igen Lösung pro dosi) angewendet werden. (D. med. Wochenschr., 1904; Klin.-therap. Wochenschr., 1904.) NOTHNAGEL.

Natrium oleinicum, Natriumoleat, Natriumoleïnat, ölsaures Natrium, $C_{18}H_{33}NaO_2$, erhält man durch Kochen von Natriumkarbonat mit weingeistiger Ölsäurelösung; beim Erkalten der heiß filtrierten Lösung scheidet sich das Salz gallertartig ab und liefert nach dem Trocknen ein gelblichweißes Pulver. Es wird unter dem Namen „Eunatrol" in Dosen von 0·25 *g* in Pillenform gegen Gallensteinkolik angewendet und ist auch in dem als „Cholelysinum siccum" bezeichneten Präparat zu 80% enthalten, während das „Cholelysin" eine Lösung von 10—15 *g* Natriumoleat in 170 *g* Pfefferminzwasser mit einem Zusatze von 5 *g* Validol und 10 *g* Baldriantinktur vorstellt. Seine Wirkung wird bezweifelt. (D. med. Wochenschr., 1905.) NOTHNAGEL.

Natrium ossalinicum, ossalinsaures Natrium, soll eine aus dem Fett des Rindermarks bereitete Natriumseife sein, die als Ersatz von Lebertran dienen soll. — S. auch Ossalin. NOTHNAGEL.

Natriumoxalat, Natrium oxalicum, oxalsaures oder kleesaures Natrium, $C_2O_4Na_2$, findet sich in den Salsola- und Salicornia-Arten sowie in Mesembrianthemum crystallinum. Es entsteht beim Neutralisieren von Natriumkarbonat mit Oxalsäure, bildet luftbeständige Kristallkörper oder feine Nadeln und bedarf zur Lösung 31·6 T. Wasser von 15° oder 15·8 T. Wasser von 100°, ist also viel schwerer löslich als Kaliumoxalat. Es hinterläßt beim Glühen 79·01% Natriumkarbonat (GRAHAM). Vermischt man die Lösung mit der gleichen Menge Oxalsäure, welche das Salz bereits enthält, so scheidet sich

Natriumbioxalat, saures Natriumoxalat, $C_2O_4HNa + H_2O$, aus. Es stellt kleine, luftbeständige, sauer reagierende Prismen vor, die in 60·3 T. Wasser von 15·5° und in 4·7 T. Wasser von 100° löslich sind. Es hinterläßt beim Glühen 40·67% Natriumkarbonat (GRAHAM).

Natriumoxalat wird als Reagenz benutzt. NOTHNAGEL.

Natriumoxyd, Na_2O, erhält man angeblich nach BEKETOFF (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1883), wenn man geschmolzenes Natrium in zum hellen Rotglühen erhitzte kupferne Zylinder, in welche ein Gemisch von 4 Vol. Luft und 1 Vol. Sauerstoff eingeleitet wird, eintropfen läßt. Es soll ferner gebildet werden beim Glühen von Natriumnitrat für sich oder mit oxydierbaren Metallen oder mit Braunstein (WÖHLER), nach DE FORCRAND soll es neben Natriumperoxyd entstehen, wenn die

Einwirkung der Luft auf Natrium länger andauert. Es stellt angeblich eine graue Masse vor, die in starker Rotglut schmilzt, sich begierig mit Wasser und bei 400° sehr heftig mit Kohlensäureanhydrid vereinigt. Im allgemeinen ist die Kenntnis dieses Oxyds eine sehr unsichere.

Ein Natriumtrioxyd, Na_2O_3, soll nach JOANNIS (Compt. rend., 1893) entstehen, wenn man durch die Suspension von Natriumoxyd-Ammoniak, das durch Einwirkung von Sauerstoff auf eine Lösung von Natriumammonium ($NaNH_3$) in Ammoniak bei — 50° zunächst gebildet wird, weiter Sauerstoff hindurchleitet. Der Körper ist hellrosa gefärbt; er löst sich in Wasser zu einer Lösung von Natriumperoxyd unter Entwicklung von Sauerstoff. NOTHNAGEL.

Natriumpalmitat, Natrium palmitinicum, palmitinsaures Natrium, $C_{16}H_{31}O_2Na$, läßt sich erhalten durch Kochen einer weingeistigen Palmitinsäurelösung mit entwässertem Natriumkarbonat und Filtrieren der heißen Lösung; es scheidet sich beim Erkalten zuerst gallertartig ab, wird aber später blätterig kristallinisch. Es ist ein Bestandteil aller harten Seifen. NOTHNAGEL.

Natrium perboricum, Natrium hyperboricum, Natriumhyperborat, Natriumperborat, überborsaures Natrium, $BO_3Na + 4H_2O$, wird durch Zerlegen des „Perborax" mit verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure dargestellt. Perborax, $B_4O_8Na_2 + 10H_2O$, wird in Form eines weißen, kristallinischen Pulvers erhalten, wenn man ein Gemisch aus 248 Teilen krystallisierter Borsäure und 78 Teilen Natriumperoxyd allmählich in 2000 Teile Wasser einträgt. Es tritt zunächst Lösung ein, nach einiger Zeit krystallisiert der Perborax aus; er wird gesammelt und bei 50° getrocknet. Zur Überführung in Natriumperborat wird die Lösung des Perborax mit so viel verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure versetzt, daß nur die Hälfte des vorhandenen Natriums durch die Mineralsäure gesättigt wird. Das gebildete Sulfat oder Chlorid sowie die frei gemachte Borsäure verbleiben in der Lösung, während das entstandene Natriumperborat kristallinisch ausfällt. Auf kürzerem Wege gelangt man zum Ziele, wenn man Borsäure, Natriumperoxydlösung und Schwefelsäure direkt in den bestimmten Mengenverhältnissen zusammenbringt. Beide Methoden sind durch franz. Pat. 336.062 und engl. Pat. 22.004 (1904) geschützt.

Natriumperborat bildet weiße, bei gewöhnlicher Temperatur und an trockener Luft, vollkommene Reinheit vorausgesetzt, beständige Kristalle, die sich in Wasser von 20° zu etwa 2·5% lösen. Die wässerige Lösung vereinigt die Eigenschaften des Wasserstoffperoxyds mit denjenigen des normalen Natriumborats; sie zeigt schwach alkalische Reaktion. Verdünnte Säuren spalten aus der Lösung Wasserstoffperoxyd ab, konzentrierte bewirken Zersetzung unter Entwicklung von Ozon. Beim Erwärmen der Lösung über 60° tritt ebenfalls Zersetzung ein unter Abgabe von Sauerstoff. In gleicher Weise wirken anorganische und organische Katalysatoren, Fermente, tierische Gewebe u. a. auf Natriumperborat ein. Nicht ganz reine (natriumperoxydhaltige!) Präparate zersetzen sich unter Umständen explosionsartig.

Zur Unterscheidung des Natriumperborats vom Borax versetzt man die Lösung mit wenig Kaliumdichromatlösung und schüttelt mit Äther: Borax gibt keine Färbung, von Perborat färbt sich der Äther intensiv blau.

Zur Bereitung starker Wasserstoffperoxydlösungen trägt man pulverförmiges Natriumperborat in 50%ige Schwefelsäure ein. Schwächere Lösungen erhält man durch Lösen des Salzes in kaltem Wasser; sie werden um so stärker, je wärmer das Wasser zur Anwendung (25—30°) kommt. Will man die durch Säure in der Lösung abgeschiedene Borsäure abfiltrieren, so muß dies durch ein Filter von Kollodiumwatte geschehen.

Eine Wasserstoffperoxydlösung mit 10—12 Vol.-Proz. aktivem Sauerstoff erhält man durch Lösen von 17 Teilen Natriumperborat in 100 Teilen Wasser unter Zusatz von 6 Teilen Zitronensäure; eine stärkere (18—20%ige) wird er-

zielt, wenn man 21 Teile Perborat, 70 Teile Wasser und 10·5 Teile Zitronensäure oder Weinsäure anwendet.

Natriumperborat ist sowohl in Pulverform als auch in Lösung zur Wundbehandlung geeignet, „da sich seine antibakterielle und desinfizierende Kraft aus derjenigen des Wasserstoffperoxyds und der Borsäure zusammensetzt".

Man verwendet das Präparat zur Wundbehandlung direkt als Streupulver oder in 2·5%iger Lösung. Es muß trocken und vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Die Lösung ist in braunen Gläsern zu dispensieren. NOTHNAGEL.

Literatur: TANATAR, Zeitschr. physikal. Chem., 1898; JAUBERT, Compt. rend., 1904 u. 1905.

Natriumperchlorat, überchlorsaures Natrium, ClO_4Na, kommt natürlich im Chilisalpeter vor. Es entsteht bei vorsichtigem Erhitzen des Chlorats; dem im Rückstande außerdem noch befindlichen Natriumchlorat und -chlorid wird es durch möglichst wenig Wasser entzogen. Zur Reindarstellung kann man Überchlorsäure mit Natriumkarbonat neutralisieren und die Lösung zur Kristallisation eindampfen. Auch durch Einwirkung von Salpetersäure auf Natriumchlorat kann es erhalten werden. In neuerer Zeit wird es technisch bei der Elektrolyse von Chlornatriumlösungen gewonnen. — Es kristallisiert bei gewöhnlicher Temperatur mit 1 Mol. Kristallwasser in langen, spitzen Täfelchen, über 50° wasserfrei in langen, rechtwinkeligen Prismen. In beiden Formen ist es luftbeständig. Es ist im Wasser sehr leicht löslich und bildet leicht übersättigte Lösungen. Auch in Alkohol ist es löslich. Durch Erhitzen wird es zersetzt, nicht aber durch Salzsäure.

Das Natriumperchlorat wird in der Sprengstofftechnik verwendet. NOTHNAGEL.

Natriumperjodate, Natriumhyperjodate, überjodsaure Natriumsalze. Den verschiedenen Modifikationen der Überjodsäure entsprechend sind vier verschiedene Natriumperjodate bekannt, nämlich Mononatriumperjodat oder metahyperjodsaures Natrium, JO_4Na, Trinatriumperjodat oder mesohyperjodsaures Natrium, JO_5Na_3, das Tetranatriumperjodat oder dimesohyperjodsaures Natrium, $J_2O_9Na_4$, und das Pentanatriumperjodat, JO_6Na_5, die zum Teil in verschiedenen Formen (Hydraten) auftreten.

Das beständigste dieser Salze ist das Tetranatriumperjodat, welches beim Einleiten von Chlor in eine Lösung von gleichen Teilen Natriumhydroxyd und Natriumjodat mit $3H_2O$ sich ausscheidet. Es ist in Wasser sehr schwer löslich und dient zur Darstellung der Überjodsäure. NOTHNAGEL.

Natrium permanganicum, Natriumpermanganat, übermangansaures Natrium, MnO_4Na, ensteht durch Zersetzung des rohen Manganats (s. d.) beim Kochen mit Wasser. Auch durch Erhitzen der Manganoxyde, welche man bei der Regeneration von Manganperoxyd von der Chlordarstellung erhält, mit Natriumhydroxyd an der Luft auf 400° wird es gewonnen.

Das Salz ist wegen seiner Leichtlöslichkeit schwierig kristallisiert zu erhalten. Es kristallisiert mit 3 Mol. Kristallwasser in schwarzroten Kristallen.

Das reine Salz gilt als Gegenmittel bei Morphin-, Phosphor- und Kurarevergiftungen (Spülung des Magens mit 0·2%iger wässeriger Lösung); das Rohprodukt wird als Oxydationsmittel in der Technik benutzt und wurde auch zur Vernichtung des Oidium Tuckeri empfohlen. NOTHNAGEL.

Natriumperoxyd, Natriumsuperoxyd, Na_2O_2 oder NaO, wird technisch dargestellt, indem man metallisches Natrium in flachen Kästen aus Aluminium bei 400° der Einwirkung sauerstoffarmer Luft aussetzt. In sauerstoffreicher Luft würde die Verbrennung des Natriums zu heftig vonstatten gehen, das Aluminium, welches bei mäßiger Temperatur vom Natrium und Natriumperoxyd kaum angegriffen wird, würde schmelzen und in Natriumaluminat verwandelt werden. Man schaltet daher in langen Öfen eine große Anzahl solcher Kästen, die auf Rädern laufen, hintereinander ein und läßt die von Feuchtigkeit und Kohlensäureanhydrid sorgfältigst befreite Luft nach dem Gegenstromprinzip zuerst über die

Kästen streichen, deren Inhalt schon nahezu oxydiert ist, so daß sie erst dann mit dem frischen Natrium in Berührung kommt, wenn ihr Sauerstoff bereits zum großen Teil absorbiert ist. Hierdurch wird eine Temperatursteigerung über 400° vermieden.

Nach dem amerikanischen Patent 739.375 soll zur Gewinnung von Natriumperoxyd geschmolzenes Natrium der Einwirkung eines oxydierenden Gases (z. B. der Luft) ausgesetzt werden, das im Überschuß vorhanden sein muß.

Nach DE HAËN wird eine Mischung von Natriumnitrat mit Calcium- oder Magnesiumoxyd bis zur Rotglut erhitzt; hierbei erhält man eine poröse, Natriumoxyd enthaltende Masse, die durch Überleiten von Luft bei 300—500° zu Peroxyd oxydiert wird.

Natriumperoxyd bildet ein hellgelbes Pulver; rein weiße Präparate enthalten immer große Mengen Hydrat oder Karbonat. Es ist in Wasser unter Aufschäumen und starker Erwärmung leicht löslich. Die Lösung reagiert alkalisch und gibt die Reaktionen des Wasserstoffperoxyds. Beim Vermischen von 1 T. Natriumperoxyd mit 4 T. Wasser von 0° steigert sich die Temperatur auf 40°, und man erhält beim Abkühlen auf 0° das Natriumperoxydhydrat $Na_2O_2 + 8H_2O$ in borsäureähnlichen Kristallen. An der Luft geht es nach längerer Zeit vollständig in Karbonat über, in feuchter, kohlensäurefreier Luft bildet es, ohne zu zerfließen, das erwähnte Hydrat. Eine Mischung von Natriumperoxyd mit Aluminium explodiert nach einiger Zeit spontan. Beim Erhitzen mit Kohle wird es unter heftiger Reaktion, mit Calciumkarbid unter Explosion zu Natrium reduziert. Es wirkt wie Wasserstoffperoxyd sowohl oxydierend als auch reduzierend (POLECK). Im Hinblick auf die hierbei nicht selten mit großer Heftigkeit eintretenden Reaktionen ist eine gewisse Vorsicht beim Verarbeiten von Natriumperoxyd immer geboten. Bei der Behandlung von Natriumperoxyd mit absolutem Alkohol entsteht ein sandiges Pulver, das schon bei 0° Sauerstoff abgibt und als Natrylhydroxyd, $NaO(OH)$, anzusprechen sein soll.

Eine Mischung von Natriumperoxyd mit seinem halben Gewicht Natriumkarbonat dient in der analytischen Chemie als bequemes Oxydationsmittel für Schmelzprozesse (an Stelle von Salpeter oder Kaliumchlorat). In Würfel gepreßt unter Zusatz von etwas Kupfer- oder Nickelsalz oder auch von Kaliumpermanganat kommt das Natriumperoxyd unter dem Namen Oxylith in den Handel. Mit Wasser zusammengebracht (im KIPPschen Apparat) liefert Oxylith einen gleichmäßigen Sauerstoffstrom. — Es wird in 40—50%iger Lösung zum Bleichen verfärbter Zähne benutzt und dient zur Herstellung der UNNAschen „Natriumsuperoxydseife“, welche gegen verhornte Mitesser Anwendung finden soll. Diese Seife besteht aus Paraffin. liquid. part. 7, Sap. medicat. 7, Natrium peroxydat. 2·5—5—10%.

Natriumperoxyd wurde von BLATZ zur Bereitung keimfreien Trinkwassers empfohlen (Apoth.-Ztg., 1898), von DESGREZ und BALTHAZARD zur Reinigung kohlensäurereicher Luft in abgeschlossenen Räumen (Compt. rend., 1900) sowie zu ähnlichen hygienischen Zwecken.

In der Technik wird es als Bleichmittel für tierische und pflanzliche Faserstoffe an Stelle von Wasserstoffperoxyd benutzt. 7·25 *kg* Natriumperoxyd entsprechen in der Wirkung etwa 100 *kg* Wasserstoffperoxyd von 10—12 Volumprozenten H_2O_2.

NOTHNAGEL.

Natrium persulfuricum, Natriumpersulfat, überschwefelsaures Natrium (in der französischen Literatur vielfach fälschlich als Bisulfate de soude oder le sulfate acide de soude bezeichnet), $S_2O_8Na_2$, wird durch Elektrolyse von Natriumsulfat und Schwefelsäure dargestellt (D. R. P. 81.404; Chem. Centralbl., 1895). Weißes, in Wasser lösliches Kristallpulver.

Es wurde als intestinales Desinfektionsmittel empfohlen und soll sich innerlich in kleinen Dosen (0·2 *g*) namentlich bei Typhus abdominalis als wertvoll erwiesen haben. Das Salz wird außerdem zum Gurgeln, als Verbandwasser (statt Phenol und Sublimat) in 3—5%iger Lösung u. s. w. gebraucht.

Eine 1·3%ige Lösung wird von Frankreich aus unter dem Namen Persodine vertrieben.

Technisch findet Natriumpersulfat als starkes Bleichmittel Anwendung, auch wird es zu photographischen Zwecken benutzt. NOTHNAGEL.

Natriumphenylat, Natrium phenylicum, Natrium carbolicum, karbolsaures Natrium, $C_6H_5.ONa$, entsteht bei der Einwirkung von metallischem Natrium auf Phenol unter Wasserstoffentwicklung,

$$C_6H_5OH + Na = C_6H_5ONa + H,$$

sowie auch beim Vermischen von Phenol mit Natronlauge und kann durch Eindampfen der Lösung bei mäßigem Feuer und unter fortwährendem Umrühren in Form weißer, leicht löslicher Nadeln dargestellt werden. Es spielt bei der Fabrikation der Salizylsäure aus Phenol eine Rolle und ist zuweilen auch als antiseptisch wirkendes Mittel therapeutisch angewandt worden. NOTHNAGEL.

Natrium phenylosuccinicum, phenylbernsteinsaures Natrium, $C_6H_5.CH\left\langle\begin{matrix}CO.ONa\\CH_2.CO.ONa\end{matrix}\right.$, durch Einwirkung von Phenylchloressigester auf Natriumacetessigester etc. darstellbar, bildet ein weißes, in Wasser lösliches Pulver. Es soll in Gaben von 0·5 bis 3·0 *g* die Temperatur herabsetzen und schmerzlindernd wirken. NOTHNAGEL.

Natrium phenylpropiolicum, phenylpropiolsaures Natrium,

$$C_6H_5 - C \equiv C - COONa,$$

steht in seiner Zusammensetzung und Wirkung dem Natriumcinnamylat (Hetol), $C_6H_5 - CH = CH - COONa$, nahe. Es läßt sich durch mehrstündiges Erhitzen von Zimtsäureäthylesterdibromid mit alkoholischer Kalilauge, Abscheiden der freien Säure aus dem gebildeten Kaliumsalze durch Salzsäure und Überführung in die Natriumverbindung durch Neutralisation mit Natriumkarbonat darstellen:

$$C_6H_5.CHBr.CHBr.COOC_2H_5 + 3KOH = C_6H_5.C{:}C.COOK + 2KBr + C_2H_5OH + 2H_2O.$$

Natriumphenylpropiolat bildet ein weißes, sich etwas fettig anfühlendes Pulver, das in Wasser sehr leicht löslich ist. Die beim Ansäuern mit Salzsäure aus der Lösung des Salzes abgeschiedene Phenylpropiolsäure schmilzt nach dem Auswaschen und Trocknen bei 136—137°. Wird sie mit wenig starker Salpetersäure bis zur Lösung erwärmt und nach dem Verdünnen der Lösung durch 1—2 *ccm* Wasser mit Natronlauge alkalisch gemacht, so färbt sie sich gelbrot unter Entwicklung eines schwachen Benzaldehydgeruches. Die Lösung des Natriumsalzes wird durch Kochen zersetzt.

Das Präparat soll gegen Lungentuberkulose in 1—3%iger Lösung inhaliert werden, die Stärke der Lösung soll jede Woche, mit 1% beginnend, um 1% erhöht werden, doch soll man 3% nicht überschreiten. Es wird beim Inhalieren vom Organismus resorbiert und kann dann im Harn nachgewiesen werden.

Eine 25%ige Lösung des Natriumphenylpropiolats ist unter dem Namen „Thermiol" im Handel.

Literatur: Apoth.-Ztg., 1904, 1905; Vierteljahresschr. f. prakt. Pharm., 1905; Münch. med. Wochenschr., 1904. NOTHNAGEL.

Natriumphosphate. Als dreibasische Säure bildet die Phosphorsäure drei Natriumsalze: normales oder tertiäres Natriumphosphat, Trinatriumphosphat, PO_4Na_3, einfach saures oder sekundäres, Dinatrium- oder Monohydronatriumphosphat, PO_4HNa_2, und zweifach saures oder primäres Mononatrium- oder Dihydronatriumphosphat, PO_4H_2Na. Der Bezeichnung Orthophosphorsäure zum Unterschiede von Pyro- und Metaphosphorsäure entsprechend werden diese Salze auch Orthophosphate genannt, nach ihrer Reaktion bezeichnet man sie wohl auch als basisches bezw. neutrales und saures phosphorsaures Natrium.

Das gebräuchlichste dieser Natriumphosphate ist das sekundäre Salz, welches als Natrium phosphoricum im besonderen abgehandelt ist (s. d.).

Durch Neutralisieren von freier Phosphorsäure mit Natriumkarbonat entsteht das sekundäre Salz; dampft man dessen Lösung mit Phosphorsäure im Überschuß ein, so wird das primäre Salz gebildet, während durch Glühen des primären oder sekundären Salzes mit Natriumkarbonat oder -hydroxyd im Überschuß das tertiäre Natriumphosphat erhalten wird.

Beim Glühen wird das tertiäre Natriumphosphat nicht verändert, das sekundäre wird beim Glühen in Pyrophosphat, das primäre in Metaphosphat verwandelt.

Trinatriumphosphat, $PO_4Na_3 + 12\,H_2O$, kristallisiert in sechsseitigen Säulen des hexagonalen Systems aus, wenn man eine konzentrierte Lösung des primären Natriumphosphats mit überschüssiger Natronlauge kocht, eindampft und erkalten läßt. Durch Glühen des primären oder sekundären Salzes oder auch der Orthophosphorsäure oder des Natriumpyrophosphats mit Natriumkarbonat oder -hydroxyd in starkem Überschuß wird wasserfreies Trinatriumphosphat erhalten. Außer dem Salz mit 12 Mol. Kristallwasser sind noch andere Hydrate (mit 7 und $10\,H_2O$) bekannt. Es ist in Wasser mit stark alkalischer Reaktion löslich. Es wird bei der „Sinacidbutyrometrie" verwendet und dient zur Fällung und Reindarstellung des Hydroxylamins. Technisch findet es zum Kesselreinigen Anwendung.

Mononatriumphosphat, $PO_4H_2Na + H_2O$, wird aus Lösungen von Dinatriumphosphat, die man mit der nach der Formel $PO_4HNa_2 + H_3PO_4 = 2\,PO_4H_2Na$ berechneten Menge Phosphorsäure versetzt hat, bei niedriger Temperatur in rhombischen Säulen erhalten. Es kann auch durch unvollständige Neutralisation von Phosphorsäure mit Natronlauge und Zusatz von Alkohol ausgefällt werden. Aus der bis zum sp. Gew. 1·5 konzentrierten Lösung scheidet es sich beim Abkühlen mit 2 Mol. Kristallwasser in oktaëdrischen Kristallen aus. Das Salz ist in Wasser sehr leicht mit saurer Reaktion löslich, verliert bei 100° Kristallwasser, geht bei 210° in halbgesättigtes Natriumpyrophosphat, $P_2O_7H_2Na_2$, über, oberhalb 240° bildet sich daraus unlösliches Monometaphosphat neben löslichem Trimetaphosphat. In Alkohol ist das Mononatriumphosphat unlöslich. NOTHNAGEL.

Natriumphosphit, Natrium phosphorosum, phosphorigsaures Natrium, $PO_3H_2Na + 5\,H_2O$, wird durch Neutralisieren von phosphoriger Säure mit Natriumkarbonat erhalten. Es bildet sehr leicht lösliche, würfelähnliche, glasglänzende Kristalle; im Luftstrom auf 200—250° erhitzt, verwandelt es sich unter Entwicklung von etwas Phosphorwasserstoff zum größten Teil in Phosphat.

Durch unvollständige Neutralisation von phosphoriger Säure mit Natriumkarbonat entstehen saure Natriumphosphite. Von solchen Salzen sind bekannt: $PO_3HNa_2 \,.\, 2\,H_3PO_3$, glänzende zerfließliche Prismen, die bei 245° unter Entwicklung von Phosphorwasserstoff zersetzt werden; $PO_3H_2Na \,.\, 2\,PO_3H_2Na + 5\,H_2O$, in monoklinen Prismen kristallisierend, gibt bei 100° eine sirupartige Flüssigkeit, aus der sich Kristalle mit geringerem Kristallwassergehalt ausscheiden; $PO_3H_2Na \,.\, H_3PO_3$, lange Nadeln, die bei 131° schmelzen.

Ein dreibasisches Natriumphosphit, PO_3Na_3, soll angeblich aus einem Gemisch von 1 Mol. phosphoriger Säure mit 6 Mol. Natriumhydroxyd durch Alkohol gefällt werden. NOTHNAGEL.

Natrium phospholacticum, Natriumphospholaktat, durch Umsetzen von Calciumphospholaktat (s. Les nouveaux remèdes, 1898) mit Natriumkarbonat darstellbar, wird von E. MERCK als weiße, zu Kugeln geformte, kristallinische Masse, löslich in Wasser, beschrieben. NOTHNAGEL.

Natriumphosphomolybdat, phosphomolybdänsaures Natrium, Natrium phosphomolybdaenicum, dient in salpetersaurer Lösung unter dem Namen „SONNENSCHEINs Reagenz" zum Nachweis von Alkaloiden, die — wie Ammoniak und viele seiner Derivate — in ihren schwefelsauren Lösungen mit Phosphomolybdänsäure hellgelbe oder bräunlichgelbe, in Alkali- und Alkalikarbonatlösungen lösliche Niederschläge liefern. Die Darstellung der Natriumphospho-

molybdatlösung geschieht in folgender Weise: Eine auf 50—60° erwärmte Lösung von 1 Teil Ammoniummolybdat in 10 Teilen Wasser, die mit 6 Teilen Salpetersäure vom spezifischen Gewicht 1·153 angesäuert ist, wird mit soviel einer Lösung von Natriumphosphat in Wasser (1 + 4) versetzt, als hierdurch ein Niederschlag hervorgerufen wird. Der Niederschlag wird nach dem Absetzen auf einem Filter gesammelt, mit Wasser gut ausgewaschen und in möglichst wenig erwärmter Natriumkarbonatlösung gelöst. Die Lösung wird zur Trockene eingedampft und der Rückstand bis zur völligen Entfernung des Ammoniaks schwach geglüht. Die verbleibende Salzmasse wird in der zehnfachen Menge Wasser gelöst und mit soviel Salpetersäure versetzt, als zum Lösen des anfänglich entstehenden Niederschlages erforderlich ist. NOTHNAGEL.

Natrium phosphoricum, Phosphas natricus s. Sodae, Sal mirabile perlatum, Sodii Phosphas, Natriumphosphat, Dinatriumphosphat, neutrales phosphorsaures Natrium, sekundäres Natriumphosphat,

$$PO_4HNa_2 + 12H_2O,$$

wurde schon 1735 von HELLOT im Harn aufgefunden. Es wird dargestellt, indem man in erwärmte Phosphorsäure Natriumkarbonat bis zur schwach alkalischen Reaktion einträgt, die Lösung filtriert und zur Kristallisation beiseite stellt. Auf 100 T. 25%iger Phosphorsäure sind etwa 73 T. kristallisiertes Natriumkarbonat erforderlich.

Man kann auch von der Knochenasche ausgehen, indem man 100 T. davon mit 120 T. 50%iger Schwefelsäure digeriert, die Lösung des sauren Calciumphosphats von dem ausgeschiedenen Calciumsulfat trennt, eindampft, abermals von dem hierbei ausfallenden Calciumsulfat befreit und mit Natriumkarbonatlösung bis zur schwach alkalischen Reaktion versetzt. Hierbei verlaufen folgende Reaktionen:

$$(PO_4)_2Ca_3 + 2SO_4H_2 = 2SO_4Ca + (PO_4)_2H_4Ca$$
$$(PO_4)_2CaH_4 + 2CO_3Na_2 = HPO_4Na_2 + CO_3Ca + CO_2 + H_2O.$$

Nach anderen Verfahren setzt man Calciumphosphatlösungen mit Natriumsulfat um und führt das hierbei entstehende Mononatriumphosphat durch Zusatz von Natriumkarbonat in Dinatriumphosphat über. Aus Phosphoriten wird es gewonnen, indem man diese mit Salzsäure aufschließt, die Phosphate mit Kalk fällt und dann mit Natronlauge kocht.

Das Salz bildet große, klare, leicht verwitternde, monokline Säulen von schwach brotartigem Geschmacke, schmilzt bei 38° in seinem Kristallwasser und löst sich in 5·8 Teilen Wasser von 15° und in 0·4 Teilen Wasser von 100°. Die wässerigen Lösungen reagieren neutral auf Phenolphthaleïn, auf Lackmus alkalisch, weil der zweite Wasserstoff der Phosphorsäure wenig dissoziiert ist, mithin in den Lösungen der entsprechenden Salze Hydrolyse eintritt. Die Lösung absorbiert rasch und reichlich Kohlensäureanhydrid, wobei Mononatriumphosphat und Natriumbikarbonat entstehen. Die schwächsten Säuren (Essigsäure) entziehen dem Dinatriumphosphat vollständig ein Atom Natrium. Die wässerige Lösung wirkt in der Wärme auf viele Salze zersetzend, beim Kochen werden Glasgefäße von ihr angegriffen. In Alkohol ist Dinatriumphosphat unlöslich. Beim Verwittern an der Luft gibt es 5 Moleküle Kristallwasser ab und geht in ein Salz mit 7 H_2O über, das auch bei 33° aus der Lösung auskristallisiert. Bei 100° verliert es sein gesamtes Kristallwasser (= 60·34%).

Versetzt man die alkalisch reagierende Dinatriumphosphatlösung mit neutraler Silbernitratlösung, so fällt ein gelber Niederschlag von Trisilberphosphat aus, die Lösung aber reagiert sauer:

$$PO_4HNa_2 + 3NO_3Ag = PO_4Ag_3 + 2NO_3Na + NO_3H.$$

Wird getrocknetes Dinatriumphosphat kurze Zeit zur gelinden Rotglut oder längere Zeit auf 250° erhitzt, so gibt es 1 Molekül Konstitutionswasser ab, das gebildete

Natriumpyrophosphat liefert mit Silbernitratlösung einen weißen Niederschlag von Silberpyrophosphat, ohne daß gleichzeitig Säure frei wird:

$$2 PO_4 H Na_2 = H_2 O + P_2 O_7 Na_4.$$

$$P_2 O_7 Na_4 + 4 NO_3 Ag = P_2 O_7 Ag_4 + 4 NO_3 Na.$$

Die Silbernitratreaktion sowie die Flammenfärbung dienen zur Erkennung des Dinatriumphosphats. In der Flamme läßt sich beim Betrachten durch ein Kobaltglas eine etwaige Verunreinigung durch Kaliumsalz nachweisen. Das Salz ist ferner zu prüfen auf Arsen, bei dessen Gegenwart eine Mischung aus 1 *g* des entwässerten und zerriebenen Salzes und 3 *ccm* Zinnchlorürlösung eine dunklere Färbung annehmen würde. Schwefelwasserstoff soll in der wässerigen Lösung (1 = 20) keine Metalle anzeigen; mit Salpetersäure darf die Lösung nicht aufbrausen (Karbonat) und alsdann mit Baryumnitrat- oder Silbernitratlösung nach 3 Minuten höchstens Spuren von Sulfat bezw. Chlorid erkennen lassen.

Das Dinatriumphosphat wird therapeutisch zur Anregung der Gallensekretion und als mildes Laxativum, gegen Blasenkonkretionen u. dergl. in mehrmaligen Dosen von 0·3 bis 2·5 *g* angewendet. — In der analytischen Chemie wird es bei der elektrolytischen Trennung von Metallen benutzt. — Technisch findet es zum Löten und Schweißen sowie auch in der Färberei Anwendung. NOTHNAGEL.

Natrium phosphoricum liquidum, flüssiges Natriumphosphat, wird dargestellt, indem man 100·0 *g* Dinatriumphosphat mit 23·4 *g* Zitronensäure zusammenmischt und auf dem Wasserbade zum Schmelzen bringt.

Das Gemisch kristallisiert bei 15°, beim Erwärmen wird es wieder flüssig und läßt sich mit Wasser oder Sirup etc. mischen. Es wurde als Kathartikum, Antilithikum, Stimulans für die Gallensekretion und als Laxans in Gaben von $^1/_2$ bis 1 Teelöffel empfohlen. (Pharm. Era, 1898; Americ. Druggist and Pharm. Record, 1898.) NOTHNAGEL.

Natrium phosphowolframicum, Natriumphosphometawolframat, phosphometawolframsaures Natrium, $2 Na_2 O . P_2 O_5 . 12 WO_3 + 18 H_2 O$, bildet ein weißes, körniges Pulver, das in Wasser löslich ist. Eine Lösung des Salzes wird als „SCHEIBLERS REAGENZ“ zum Nachweis von Alkaloiden benutzt (s. Journ. f. prakt. Chemie, 1860). Zu seiner Darstellung versetzt man eine wässerige Lösung von Natriummetawolframat mit etwas 20%iger Phosphorsäure oder man löst 10 *g* Natriummetawolframat und 6 bis 8 *g* Natriumphosphat in 50 *ccm* salpetersäurehaltigem Wasser. Die durch das Reagenz in Alkaloidlösungen hervorgerufenen Niederschläge sind amorph. NOTHNAGEL.

Natrium picrocarminicum s. GEDÖLSTS Pikrokarmin-Natriumlösung, Bd. V, pag. 544. NOTHNAGEL.

Natriumpikrat, Natrium picrinicum s. picronitricum, pikrinsaures Natrium, $C_6 H_2 (NO_2)_3 ONa$, erhält man beim Neutralisieren von Pikrinsäure mit Natriumkarbonat; es bildet gelbe, in 12 T. Wasser von 15° lösliche Nadeln. Beim Erhitzen sowie durch Stoß explodiert das Natriumpikrat mit Heftigkeit. NOTHNAGEL.

Natrium-Platinchlorid, $Pt Cl_6 Na_2 + 6 H_2 O$, entsteht beim Vermischen der Lösungen von 1 Mol. Platinchlorid und 2 Mol. Natriumchlorid. Es kristallisiert in rotgelben, triklinen Säulen oder Tafeln und ist in Wasser und Weingeist sehr leicht löslich. NOTHNAGEL.

Natriumplumbat, bleisaures Natrium, Natrium plumbicum, $Pb O_3 Na_2$, gleicht in Darstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften dem Kaliumplumbat. NOTHNAGEL.

Natriumprobe, DRAGENDORFFS, besteht im Zusatz von metallischem Natrium zu ätherischen Ölen behufs Prüfung derselben, wobei beobachtet wird, ob lebhafte Wasserstoffentwicklung oder Braunfärbung des Öles eintritt. Sie hat keinen praktischen Wert mehr. NOTHNAGEL.

Natrium pyrophosphoricum, Pyrophosphas natricus s. Sodae, Sodii Pyrophosphas, Natriumpyrophosphat, pyrophosphorsaures Natrium, $P_2 O_7 Na_4 + 10 H_2 O$, wird dargestellt, indem man getrocknetes Dinatriumphosphat längere Zeit auf 250° oder kurze Zeit auf schwache Rotglut erhitzt, bis eine herausgenommene Probe durch Silbernitratlösung nicht mehr gelb gefärbt wird, den Rückstand in wenig heißem Wasser löst und zur Kristallisation bringt:

$$2 PO_4 H Na_2 = P_2 O_7 Na_4 + H_2 O.$$

Auch durch Glühen von 2 Mol. Chlornatrium mit 1 Mol. Phosphorsäure wird es gebildet: $4 Na Cl + 2 PO_4 H_3 = P_2 O_7 Na_4 + H_2 O + 4 H Cl$.

Mit 10 Mol. Kristallwasser bildet das Salz farblose, durchscheinende, säulenförmige, klinorrhombische Kristalle von kühlend salzigem, schwach laugenhaftem Geschmacke und schwach alkalischer Reaktion. Sie sind luftbeständig, geben aber schon bei gelinder Wärme ihr Kristallwasser ab. Beim Erhitzen schmelzen sie zu einem durchsichtigen Glase, das beim Erkalten zu einer durchscheinenden Kristallmasse erstarrt. In dieser anhydrischen Form ist das Salz, in Stäbchen gegossen, als Natrium pyrophosphoricum fusum im Handel. 100 Teile Wasser lösen bei

0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
5·41	6·81	10·92	18·11	24·79	33·25	44·07	52·11	68·40	77·47	93·11 T.

des kristallisierten Salzes; in Alkohol ist es unlöslich. Das wasserfreie Salz geht bei der Einwirkung von Säuren, durch Glühen im Wasserstoffstrome leicht in Orthophosphat über. Die Lösung greift bei länger andauerndem Kochen in Glasgefäßen das Glas an und enthält dann ebenfalls Orthophosphat.

Das Natriumpyrophosphat färbt die Bunsenflamme gelb, die wässerige Lösung gibt mit Silbernitratlösung (zum Unterschiede von Orthophosphat) einen weißen Niederschlag, der in Salpetersäure und Ammoniak löslich ist. Nach Vorschrift des Ergänzb. darf die durch das Salz gelb gefärbte Flamme, durch ein Kobaltglas betrachtet, höchstens ganz vorübergehend rot erscheinen (Kaliumsalz); beim Schütteln von 1 *g* zerriebenem Natriumpyrophosphat mit 3 *ccm* Zinnchlorürlösung soll im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen); die wässerige Lösung (1=20) soll durch Schwefelwasserstoffwasser nicht verändert werden (Metalle); mit Salpetersäure angesäuert soll sie nicht aufbrausen (Karbonat) und alsdann durch Baryumnitrat- oder Silbernitratlösung nach 3 Minuten nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Sulfat, Chlorid).

Natriumpyrophosphat wird als darmreinigendes und anregendes Mittel, namentlich bei Steinkrankheit, in Einzeldosen von 0·1—1·2 *g* therapeutisch angewendet und dient zur Herstellung der pyrophosphorsauren Eisensalze. In der analytischen Chemie wird es zur elektrolytischen Trennung von Metallen gebraucht. Nach Kick kann es zur Entfernung von Tintenflecken aus Stoffen, deren Farbe bei Verwendung von Oxalsäure zerstört werden würde, benutzt werden. Nothnagel.

Natrium pyrophosphoricum ferratum, Ferrid-Natrium pyrophosphoricum, Ferrum et Natrium pyrophosphoricum, Ferrum natriopyrophosphoricum, pyrophosphorsaures Eisenoxyd-Natrium, Natrium-Ferripyrophosphat, wird nach Vorschrift des Ergänzb. in folgender Weise dargestellt:

20 T. Natriumpyrophosphat werden zu Pulver zerrieben und ohne Anwendung von Wärme mit 40 T. Wasser übergossen, dann nach und nach mit einer Mischung von 12 T. Eisenchloridlösung vom sp. Gew. 1·28 und 18 T. Wasser versetzt in der Weise, daß der Zusatz einer neuen Portion dieser Mischung immer erst erfolgt, wenn der zuvor gebildete Niederschlag wieder aufgelöst ist. Die so entstandene grüne Lösung wird filtriert und portionenweise in größeren Pausen mit 100 T. Weingeist von 90 Volumprozent vermischt. Der dadurch entstandene Niederschlag wird von der Flüssigkeit getrennt, mit etwas Weingeist ausgewaschen, zwischen Filtrierpapier gepreßt und an einem lauwarmen Orte getrocknet.

Nach anderer Vorschrift (Ph. Gall.) wird Eisenchloridlösung kalt durch Natriumpyrophosphat gefällt, der weiße Niederschlag ausgewaschen, auf Leinwand gesammelt, zu 4 T. des gallertartigen Rückstandes 1 T. Natriumpyrophosphat hinzugesetzt, im Wasserbade bis zur Verflüssigung erwärmt, dann auf Glasplatten gestrichen und getrocknet.

Während nach letzterer Vorschrift das gebildete Chlornatrium durch sorgfältiges Auswaschen zum größten Teil entfernt werden kann, geht nach dem zuerst angegebenen Verfahren davon nur soviel in den verdünnten Weingeist über, als er aufzunehmen vermag.

Das nach diesen Vorschriften bereitete Präparat ist als ein mehr oder weniger Chlornatrium enthaltendes Gemisch von Natrium-Ferripyrophosphat und Natriumpyrophosphat anzusehen. Nach dem zuerst angegebenen Verfahren dargestellt bildet es ein weißes Pulver, die zweite Bereitungsweise liefert es in schwach grau gefärbten Blättchen (Natrium pyrophosphoricum ferratum in lamellis), die auch erhalten werden, wenn man die konzentrierte Lösung des pulverförmigen Präparats mittels eines Pinsels auf Glasplatten dünn aufstreicht, bei mäßiger Temperatur trocknen läßt und die gebildete Salzhaut mit einem geeigneten Instrument loslöst.

Wird das Pulver mit wenig Alkohol durchfeuchtet und durch ein weitmaschiges Drahtsieb geschlagen, so erhält man das Präparat in Körnerform: Natrium pyrophosphoricum ferratum granulatum.

Natrium-Ferripyrophosphat hat einen schwach salzigen, nur wenig metallischen Geschmack und zeigt schwach alkalische Reaktion. Es löst sich bei 15° in 20 T. Wasser zu einer grünlichen Flüssigkeit, aus der es durch Alkohol sowie durch Kochen wieder ausgeschieden wird. Mit Silbernitratlösung liefert die wässerige Lösung einen weißen Niederschlag; nach dem Ansäuern mit Salzsäure verursacht Ferrocyankalium in der wässerigen Lösung einen Niederschlag von Berlinerblau.

Nach den Anforderungen des Ergänzb. soll die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung (1=20) durch Baryumnitratlösung nicht mehr als opalisierend getrübt werden (Sulfat) und mit Silbernitratlösung keinen eigentlichen Niederschlag geben (Chlorid).

Es ist in gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren, weil es durch Zutritt kohlendioxydhaltiger Luft eine teilweise Umwandlung in Ferriphosphat erleidet und dann in Wasser unlöslich wird.

Das Präparat gilt als anregendes, zusammenziehendes, die Menstruation beförderndes Mittel und wird in Gaben von 0·2—1·0 *g* gereicht. NOTHNAGEL.

Natriumpyrosulfat, Natrium pyrosulfuricum, $S_2O_7Na_2$, entsteht durch Glühen von Natriumbisulfat; im luftverdünnten Raume vollzieht sich die Zersetzung schon bei 260—320°. Ferner ist es durch Erhitzen von Chlornatrium mit Schwefeltrioxyd zu erhalten (wobei gleichzeitig Pyrosulfurylchlorid, $S_2O_5Cl_2$, gebildet wird), auch scheidet es sich aus einer Lösung von Natriumsulfat in warmer konzentrierter Schwefelsäure aus.

Das Salz kristallisiert in prismatischen, wasserlöslichen Nadeln. Bei lebhaftem Rotglühen zersetzt es sich in Natriumsulfat und Schwefeltrioxyd:

$$S_2O_7Na_2 = SO_4Na_2 + SO_3.$$ NOTHNAGEL.

Natrium rhodanatum s. Natriumsulfocyanid.

Natrium saccharatum, Natriumsaccharat, $C_{12}H_{21}NaO_{11}$. Zur Darstellung gibt HAGERS Manuale von ARNOLD und WOBBE folgende Vorschrift:

40 T. Natriumhydroxyd werden in 80 T. Wasser gelöst, mit einer Lösung von 342 T. Zucker und 228 T. Wasser vermischt und 24 Stunden lang beiseite gestellt. Die entstandene gelbe Reaktionsflüssigkeit gießt man in 1500 T. Weingeist von 95% und läßt die Mischung 24 Stunden stehen. Die Flüssigkeit wird

abgegossen, das ausgeschiedene Saccharat bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur auf dem Wasserbade in möglichst wenig Wasser gelöst und abermals durch 1500 T. Weingeist von 95% gefällt. Diese Operation wird nach 24 Stunden noch einmal wiederholt. Nach Entfernung des Weingeistes wird das Saccharat unter schwachem Erwärmen solange auf dem Wasserbade mit Weingeist gewaschen, als dieser noch deutlich alkalisch reagiert. Man zieht nunmehr die Masse in dünne Streifen, trocknet sie auf Pergamentpapier völlig aus und pulvert.

Das so gewonnene Präparat bildet ein weißes, in Wasser, Zuckerwasser und verdünntem Weingeist lösliches Pulver, das durch Kohlensäure in Zucker und Natriumkarbonat zerlegt wird.

Das Natriumsaccharat wurde in neuerer Zeit von SCHÜCKING (D. med. Wochenschrift, 1899; Therap. Monatsh., 1899) als Herztonikum und zur Bekämpfung akut entstandener, das Leben bedrohender Anämien empfohlen. Für Transfusionen eignen sich am besten Lösungen, welche 0·08% Chlornatrium, 0·033% Natriumsaccharat und gegebenenfalls 0·003—0·015% Calciummonosaccharat enthalten. Dieselben werden, auf Körpertemperatur erwärmt, in Mengen von 250—330 *ccm* entweder in die rechte Vena mediana transfundiert oder subkutan an drei verschiedenen Stellen appliziert. Auch innerlich genommen wirkt Natriumsaccharat tonisierend auf das Herz.

NOTHNAGEL.

Natrium salicylicum, Sodii Salicylas, Salicylas natricus s. Sodae, Natriumsalizylat, salizylsaures Natrium, $C_6H_4\langle{}^{OH}_{CO.ONa}$, wird durch Neutralisation von Salizylsäure mit Natriumbikarbonat erhalten. 10 T. reinste Salizylsäure und 16·5 T. reinstes (eisenfreies!) Natriumbikarbonat rührt man in einer geräumigen Porzellanschale mit wenig warmem Wasser zu einem dicken Brei an, dampft nach dem Entweichen größerer Kohlensäuremengen auf dem Wasserbade bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur zur Trockene ein und kristallisiert den Rückstand aus heißem Weingeist (eventuell unter Zusatz von etwas Äther) um. — Bei der Darstellung ist zu beachten, daß die Salizylsäure in geringem Überschuß vorhanden sein muß, da alkalisch reagierende, häufig sogar auch neutrale Lösungen beim Eindampfen gefärbte Präparate liefern.

Das in der angegebenen Weise dargestellte Natriumsalizylat bildet ein weißes, kristallinisches Pulver oder, wie es das D. A. B. IV verlangt, weiße, geruchlose, kristallinische Schüppchen von süßlich-salzigem Geschmacke, die sich in 0·9 T. Wasser von 15·0° und in 6 T. Weingeist zu einer klaren, neutralen oder nur schwach sauer reagierenden Flüssigkeit lösen. — Löst man in sehr konzentrierter Natriumsalizylatlösung eine äquivalente Menge Salizylsäure, so scheiden sich allmählich harte, wasserhelle Kristalle des sauren Salzes

$$\left[C_6H_4\langle{}^{OH}_{CO.ONa} + C_6H_4\langle{}^{OH}_{CO.OH}\right]$$

aus, das durch viel Wasser wieder in seine Komponenten zerlegt wird. — Beim Erhitzen entwickelt Natriumsalizylat weiße, nach Phenol riechende Dämpfe und hinterläßt einen etwa 33·1% betragenden Rückstand von Natriumkarbonat. — Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Salzsäure Salizylsäure ab, durch verdünnte Eisenchloridlösung wird sie noch bei sehr starker Verdünnung blauviolett, durch Kupfersulfat intensiv grün gefärbt. — Die Lösung 1 = 5 soll nach dem D. A. B. IV farblos sein; 0·1 *g* Natriumsalizylat soll mit 1 *ccm* Schwefelsäure kein Kohlensäureanhydrid entwickeln und hierbei nicht gefärbt werden. — Die wässerige Lösung (1 = 20) ist mit Schwefelwasserstoffwasser auf Metalle, mit Baryumnitratlösung auf Sulfat zu prüfen. 2 Raumteile dieser Lösung (1 = 20) sollen, mit 5 Raumteilen Weingeist versetzt (der die abgeschiedene Salizylsäure in Lösung halten soll), auf Zusatz von Salpetersäure und Silbernitrat keine Chloridreaktion zeigen.

Natriumsalizylat ist ein spezifisches Mittel gegen Gelenkrheumatismus und wird in stündlichen Dosen von 1—2 *g* gereicht; die Maximaldosis wird zu 4 *g* angenommen, im übrigen wird es als Antiseptikum und Antipyretikum in Dosen von 0·15—2·0 *g* gegeben und übt auch in Suppositorien (mit 4·0—6·0 *g*) seine spezifische Wirkung aus.

Das D. A. B. IV läßt es bei der Bestimmung des Morphins im Opium zur Ausfällung harziger Substanzen aus den Opiumauszügen verwenden; von GEORGES wurde es zur Extraktion des Koffeïns aus Tee empfohlen. (Vergl. auch LINDE, Apoth.-Ztg., 1901.) NOTHNAGEL.

Natriumsalze. Natrium liefert mit allen Säuren Salze, die sämtlich in Wasser löslich sind. Sie sind farblos und feuerbeständig, wenn ihre Säure farblos und beständig ist. Beim Glühen der Natriumsalze organischer Säuren hinterbleibt Natriumkarbonat.

Die neutralen Natriumsalze der starken Sauerstoffsäuren sowie die Haloidsalze (mit Ausnahme des Fluorids) lösen sich mit neutraler Reaktion, hingegen reagieren die Lösungen der Natriumsalze schwächerer Säuren (Karbonat u. s. w.) alkalisch.

Bei ihrer Abscheidung aus Lösungen besitzen die Natriumsalze in höherem Maße als die Kaliumsalze die Fähigkeit, Kristallwasser aufzunehmen, das sie jedoch häufig schon beim Liegen an der Luft zum Teil wieder abgeben.

Die Natriumsalze geben sich besonders leicht zu erkennen durch die intensiv gelbe Farbe, welche sie einer nichtleuchtenden Flamme erteilen. Die gelbe Flammenfärbung wird durch Indigolösung oder ein Kobaltglas absorbiert. Quecksilberjodid erscheint bei Natriumlicht weiß, Kaliumdichromat farblos.

Im Spektrum sind die Natriumverbindungen durch ein gelbes, mit der FRAUNHOFERschen Linie *D* zusammenfallendes Linienpaar gekennzeichnet. (Vergl. Natrium und Natriumlinie.)

Zum Nachweis von Natriumsalzen kann neben der Flammenreaktion das Kaliumpyroantimoniat dienen, das in seinen neutralen oder schwach alkalischen, nicht zu verdünnten Lösungen sofort oder nach einiger Zeit einen körnig-kristallinischen Niederschlag hervorruft. Piperinsaures Kalium fällt weißes kristallinisches piperinsaures Natrium. — Platinchlorid, Weinsäure, Kaliumbitartrat, Überchlorsäure und Pikrinsäure fällen — zum Unterschied von den Kaliumsalzen — die Natriumsalze aus ihren Lösungen nicht.

Mikroskopisch lassen sich Natriumsalze durch die tetraëdrischen Kristalle von Natriumuranylacetat nachweisen (STRENG, Chem. Centralbl., 1884); auch die sechsseitigen Kristalle von Natriumsilikofluorid sind hierzu geeignet (BORICKY, Zeitschr. analyt. Chem., 1879).

Zur quantitativen Bestimmung des Natriums in seinen Salzen benutzt man das Chlorid oder das Sulfat, die man in der unter „Kaliumsalze“ (s. d.) angegebenen Weise herstellt und zur Wägung bringt.

$$100 \text{ T. NaCl} = 39{\cdot}401 \text{ T. Na} = 53{\cdot}076 \text{ T. } Na_2O$$
$$100 \text{ „ } SO_4Na_2 = 32{\cdot}428 \text{ „ Na} = 43{\cdot}683 \text{ „ } Na_2O.$$

Natriumkarbonat, -bikarbonat und -hydroxyd werden durch Titrieren mit Säuren bestimmt:

$$1\, ccm\ \tfrac{n}{1}\text{-Säure} = 0{\cdot}05305\, g\ CO_3Na_2,$$
$$1\, ccm\ \tfrac{n}{1}\text{-Säure} = 0{\cdot}08406\, g\ CO_3HNa,$$
$$1\, ccm\ \tfrac{n}{1}\text{-Säure} = 0{\cdot}04006\, g\ NaOH.$$

Salze mit nicht flüchtigen organischen Säuren verkohlt man vorsichtig, zieht die Kohle vollständig mit Wasser aus, übersättigt das Filtrat mit Salzsäure, verdampft es, glüht und wägt das hinterbleibende NaCl. Man kann das Natriumkarbonat auch dadurch in Chlorid überführen, daß man das Filtrat mit einer hinreichenden Menge Ammoniumchlorid versetzt, eindampft und den Rückstand bis zur Verflüchtigung der Ammoniumsalze glüht.

Zur Analyse von Phosphaten fällt man die Phosphorsäure mit basischem Bleiacetat, entfernt aus dem Filtrat das Blei mittels Schwefelwasserstoffes und verwandelt das im Filtrat enthaltene Natriumacetat durch Zusatz von Salzsäure und Eindampfen und Glühen in Chlorid.

Zur Bestimmung des Natriums in Boraten verdampft man die Lösung mit Schwefelsäure und Flußsäure, glüht und wägt das hinterbleibende Sulfat; die Borsäure wird hierbei in flüchtiges Borfluorid verwandelt. Das Verdampfen mit Flußsäure und Schwefelsäure ist eine unangenehme Operation, und wenn es nicht gerade darauf ankommt, das Natrium direkt zu bestimmen, so ist es zweckmäßiger, die Lösung der Probe mit überschüssiger Salzsäure einzudampfen, den Rückstand, Natriumchlorid und Borsäure, scharf auszutrocknen, bis die freie Salzsäure vollkommen verflüchtigt ist, im Rückstand das Chlor zu bestimmen und aus diesem das Natrium zu berechnen.

Natriumarseniate, -antimoniate und -stannate zersetzt man entweder mittels Schwefelwasserstoffs oder führt das Natrium durch mehrmaliges Abdampfen und Glühen mit Ammoniumchlorid in Chlorid über, wenn Arsen, Antimon oder Zinn nicht auch in derselben Probe bestimmt werden sollen.

Bei der Analyse von Gemischen mit anderen Metallsalzen bestimmt man das Natrium immer erst, nachdem alle anderen Metalle entfernt sind. Dasselbe gilt auch für die Trennung von Kalium, welches man mittels Platinchlorids abscheidet (s. Kaliumsalze). Die Trennung beruht auf der Unlöslichkeit des Kaliumplatinchlorids und der Löslichkeit des Natriumplatinchlorids in Weingeist; die Menge des Platinchlorids muß so bemessen werden, daß sie mehr als hinreichend ist, auch das Natriumchlorid in das Platindoppelsalz überzuführen, weil sonst eine Fällung von Natriumchlorid durch den Weingeist stattfinden kann.

Bestimmt man das Gewicht der Alkalichloride vor der Behandlung mit Platinchlorid und zieht man die Menge des aus dem Kaliumplatinchlorid berechneten Kaliumchlorids von dem Gesamtgewicht ab, so entspricht der Rest dem Natriumchlorid. Letzteres ist in dem weingeistigen Filtrat enthalten; soll es direkt bestimmt werden, so verdampft man das Filtrat zur Trockene, glüht den Rückstand, bis das Platinchlorid vollständig zersetzt ist, und zieht das Natriumchlorid mit Wasser aus. Die Zersetzung des Platinchlorids erfolgt leichter, wenn man etwas Oxalsäure zusetzt oder das Glühen im Wasserstoffstrome vornimmt. Nach Laspegres läßt sich die Reduktion des Platinchlorids auch dadurch bewirken, daß man die alkoholische Lösung in einem geräumigen, enghalsigen Kolben verdampft, den Rückstand in wenig Wasser löst, den Kolben mit Wasserstoff füllt und verschlossen an einem warmen Ort stehen läßt, bis die Reduktion vollendet ist, was man an der Farblosigkeit der Flüssigkeit erkennt; genügt einmalige Füllung des Kolbens mit Wasserstoff nicht, so muß man sie wiederholen.

In Gemischen von Natrium- und Kaliumsalzen, welche das eine Metall nicht in allzu überwiegender Menge enthalten, kann man die Metalle auch indirekt bestimmen, indem man sie in Chloride oder Sulfate überführt, deren Gesamtgewicht und danach das Chlor oder die Schwefelsäure bestimmt und aus diesen Zahlen die Menge der beiden Metalle berechnet. Am zweckmäßigsten hierfür sind die Chloride, weil sich das Chlor schnell und genau maßanalytisch bestimmen läßt. Die Berechnung gründet sich darauf, daß, dem Molekulargewicht entsprechend, bei gleichen Gewichtsmengen beider Chloride das Natriumchlorid mehr Chlor enthält als das Kaliumchlorid, der Chlorgehalt des Gemisches wird daher um so größer sein, je mehr Chlornatrium es enthält. Berechnet man nun das gefundene Chlor auf Kaliumchlorid, so wird die Zahl größer sein, als die des Gesamtgewichts der Chloride, der zwischen beiden Zahlen sich ergebende Unterschied steht im Verhältnis zu dem Gehalte des Gemisches an Chlornatrium, und es verhält sich zu diesem wie der Unterschied zwischen dem Molekülgewicht des $\frac{KCl}{74\cdot6}$ und $\frac{NaCl}{58\cdot5} = 16\cdot1$ zum Molekulargewicht des NaCl.

Die erforderlichen Berechnungen lassen sich vereinfachen durch Benutzung der Formel [(2·1014.A)—G].3·6335, womit man sogleich die Menge des Natriumchlorids erfährt. In dieser Formel ist

$$G = \text{Gewicht der Chloride}, \quad A = \text{gefundenes Chlor},$$

$$2·1014 = \frac{KCl}{Cl}, \quad 3·6335 = \frac{NaCl}{KCl - NaCl}.$$

Betrug z. B. bei einer Analyse das Gesamtgewicht der Chloride = 0·802, die Menge des darin enthaltenen Chlors = 0.4241 Cl, so ergibt sich

$$[(2·1014.0·4251) - 0·802].3·6335 = 0·323 \text{ NaCl und}$$
$$0·802 - 0·323 = 0·479 g \text{ KCl}.$$

Selbstverständlich sind die nach der indirekten Methode erhaltenen Resultate nur dann zuverlässig, wenn die Chloride vollkommen trocken und frei von fremden Beimengungen sind.

Literatur: GMELIN-KRAUTS Handb. d. anorgan. Chem., 7. Aufl., Bd. II, 1906. NOTHNAGEL.

Natrium santonicum, Natriumsantonat, santonsaures Natrium, $C_{15}H_{19}NaO_4$, das Natriumsalz der der Santoninsäure isomeren Santonsäure, bildet ein weißes, hygroskopisches Pulver, das sehr leicht in Wasser und auch leicht in Alkohol löslich ist. Es wird wie das Natriumsantoninat (s. d.) als Wurmmittel angewendet. Einzeldosis 0·1—0·25—0·4 *g*. NOTHNAGEL.

Natrium santonicum albuminatum, ein aus Santonin, Natriumbikarbonat und Eiweiß durch Eindampfen bereitetes und in Lamellenform gebrachtes Präparat, das wie Santonin Verwendung findet und kein Gelbsehen bewirken soll.

NOTHNAGEL.

Natrium santoninicum, Natriumsantoninat, santoninsaures Natrium, $C_{15}H_{19}NaO_4 + 3^1/_2 H_2O$, wird dargestellt, indem man 10 Teile Santonin und 8 Teile fein zerriebenes kristallisiertes Natriumkarbonat mit 120 Teilen Weingeist von 90 Volumprozent und 40 Teilen Wasser am Rückflußkühler kocht, bis die anfänglich karminrot und gelb gefärbte Flüssigkeit wieder farblos geworden ist oder eine Probe nach dem Verdunsten des Alkohols sich klar in Wasser löst, dann heiß filtriert und das Filtrat zur Kristallisation beiseite stellt. Es wird auch erhalten, wenn man 10 Teile Santonin mit 5·5 Teilen Natronlauge vom spezifischen Gewicht 1·332 und 10 Teilen Wasser bei 75—80° bis zur Lösung erwärmt, hierauf filtriert und die Lösung der freiwilligen Verdunstung überläßt.

Natriumsantoninat bildet nach dem Ergänzb. farblose, durchscheinende, tafelförmige oder blätterige Kristalle von bitterem, salzigem Geschmacke und schwach alkalischer Reaktion. An der Luft verwittert das Salz allmählich, am Licht färbt es sich langsam gelb, beim Erhitzen auf Platinblech verkohlt es und hinterläßt einen alkalisch reagierenden Rückstand, welcher mit Salzsäure befeuchtet die Flamme gelb färbt. Natriumsantoninat ist in 3 Teilen kaltem, leicht in heißem Wasser sowie in 12 Teilen Weingeist von 90 Volumprozent löslich.

Die wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Salzsäure einen kristallinischen, in Chloroform leicht löslichen Niederschlag ab, der sich in einer Mischung von 1 Raumteil Kalilauge vom spezifischen Gewicht 1·14 und 3 Raumteilen Weingeist von 90 Volumprozent mit vorübergehend roter Färbung wieder löst. 100 Teile des Salzes, bis zum gleichbleibenden Gewichte bei 100° erhitzt, hinterlassen 82 Teile.

Die wässerige Lösung des Salzes erzeugt in konzentrierten Lösungen von Bleiacetat, Zinksulfat, Silbernitrat, Quecksilberoxydul- und Quecksilberoxydsalzen weiße, schwer lösliche Niederschläge, mit Eisenoxydsalzlösungen eine isabellenfarbene, mit Kupferoxydsalzen eine blaue, mit Uranoxydsalzen eine gelbe, mit Chromoxydsalzen eine grüne Fällung. Beim Kochen mit Wasser oder mit Alkohol werden diese Niederschläge wieder in ihre Bestandteile zerlegt. Mit Natriumamalgam wird das Salz in die Natriumverbindung der Hydrosantonsäure, $C_{15}H_{22}O_4$, übergeführt.

Das Natriumsantoninat soll in wässeriger Lösung (1 = 20) weder durch Natriumkarbonat noch durch Gerbsäurelösung getrübt werden. Es ist vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Es wird als Wurmmittel an Stelle von Santonin angewandt, am besten in keratinierten Pillen in Dosen (für Erwachsene) von 0·015 bis 0·065 *g*. Nach dem Ergänzb.: Größte Einzelgabe 0·3 *g*, größte Tagesgabe 1·0 *g*. Nach Untersuchungen von TOLLENS (Münchener med. Wochenschr., 1905) soll das Natriumsantoninat bei Lungentuberkulose sowohl in bezug auf Temperatursteigerungen als auch auf die Atmung und die Leukozytose eine heilsame Wirkung ausüben. NOTHNAGEL.

Natriumschwefelleber erhält man wie Kaliumschwefelleber (s. Kalium sulfuratum) durch Zusammenschmelzen von 3 Teilen entwässertem Natriumkarbonat mit 2 Teilen sublimiertem Schwefel bei gelindem Feuer, bis die Masse aufhört zu schäumen und eine herausgenommene Probe sich ohne Abscheidung von Schwefel in Wasser löst. Die Natriumschwefelleber besteht, wenn das Erhitzen nicht zu weit fortgesetzt wurde, in der Hauptsache aus Natriumtrisulfid und Natriumthiosulfat und bildet leberbraune, später gelbgrüne Stücke, die schwach nach Schwefelwasserstoff riechen und vor Luftzutritt und Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden müssen. NOTHNAGEL.

Natriumselenate und -selenite gleichen den entsprechenden Kaliumsalzen in Darstellung, Zusammensetzung und Eigenschaften. NOTHNAGEL.

Natriumsesquikarbonat, anderthalbkohlensaures Natrium,

$$CO_3 Na_2 + CO_3 H Na + 2 H_2 O,$$

kommt in den Natronseen Ägyptens und Mexikos natürlich vor und bildet zusammen mit Natriumchlorid und -sulfat am Ufer und am Boden dieser Seen bedeutende Salzlager. Das Salz wird in diesen Ländern gewonnen; es bildet die natürliche Soda, welche als „Trona“ (Ägypten), „Urao“ (Mexiko) in den Handel kommt. Der Name „Trona“ ist aus Natron durch Umstellung der Silben gebildet. Rein erhält man das Sesquikarbonat beim raschen Eindampfen einer Lösung von Natriumbikarbonat sowie durch Überschichten einer Lösung von 10 Teilen Natriumkarbonat und 15 Teilen Natriumbikarbonat in 190 Teilen Wasser mit Weingeist; es kristallisiert dann an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten aus.

Das Natriumsesquikarbonat bildet große, an der Luft nicht verwitternde, gewöhnlich sehr harte monokline Kristalle, ist in etwa 6 Teilen Wasser von 15° löslich und geht beim Erhitzen in neutrales Karbonat über. Die Zusammensetzung mancher natürlichen und künstlich dargestellten Kristalle des Natriumsesquikarbonats weicht von der oben angegebenen Formel ab, so daß auch andere Formeln dafür angegeben werden, z. B. $(CO_3)_3 H_2 Na_4 + 3 H_2 O$, $(CO_3)_3 H_2 Na_4 + 4 H_2 O$. NOTHNAGEL.

Natrium-Silberthiosulfat, $S_2 O_3 Na Ag$, nimmt man an in der Lösung, welche Natriumthiosulfat mit schwer löslichen Silbersalzen bildet:

$$Ag Cl + S_2 O_3 Na_2 = Na Cl + S_2 O_3 Na Ag.$$

Auf der Bildung dieses und zahlreicher anderer komplexer Salze, die man von der einbasischen Silberthioschwefelsäure ableiten kann, beruht die Anwendung des Natriumthiosulfats zum Fixieren in der Photographie und zur Extraktion von Silbererzen in der Metallurgie. NOTHNAGEL.

Natrium silicicum, Natriumsilikat, kieselsaures Natrium, kommt wie Kaliumsilikat in Feldspaten, Glimmern und anderen Gesteinsarten in Verbindung mit Aluminium- und Calciumsilikat vor. Mineralien dieser Art sind Natronfeldspat, Albit, Oligoklas, Analcim, Hauyn, Mesolith u. a. Es ist ein Bestandteil des Glases.

Künstlich läßt sich Natrium mit Kieselsäure in den verschiedensten Verhältnissen vereinigen, sowohl beim Schmelzen von Ätznatron oder Natriumkarbonat, als auch beim Kochen von deren Lösungen mit Kieselsäure. Die durch Schmelzen

erhaltenen Silikate sind um so leichter löslich und schmelzbar, je weniger Kieselsäure sie enthalten.

Beim Zusammenschmelzen gleicher Moleküle Kieselsäureanhydrid ($Si O_2$) und Natriumhydroxyd sowie beim Kochen von Kieselsäureanhydrid mit Natronlauge im Verhältnisse von 1 Mol. $Si O_2$ auf 2 Mol. Na OH ensteht ein Silikat von der Zusammensetzung $Si O_3 Na_2$ (Natriummetasilikat), welches aus der wässerigen Lösung mit 6 Mol. $H_2 O$ in leicht löslichen monoklinen Kristallen erhalten werden kann. Bei überschüssiger Kieselsäure entstehen Polysilikate; aus solchen besteht das Wasserglas, welches zumeist als ein Gemisch von Tri- und Tetrasilikat: $Si_3 O_7 Na_2$ und $Si_4 O_9 Na_2$ anzusehen ist. Es wird gewonnen durch Zusammenschmelzen von 4·5 T. Quarzpulver, 2·3 T. kalzinierter Soda und 0·3 T. Holzkohlenpulver. Die Schmelze, eine dunkel gefärbte, glasartige Masse, wird gepulvert, mit Wasser ausgekocht und die Lösung bis zu einem bestimmten sp. Gew. verdampft. Natriumtetrasilikat entsteht auch beim Glühen eines Gemisches von Kochsalz mit Quarzpulver in überhitztem Wasserdampf:

$$4 Si O_2 + 2 Na Cl + H_2 O = Si_4 O_9 Na_2 + 2 H Cl.$$

Auf nassem Wege erhält man Wasserglas (in Lösung) durch Auflösung von amorpher Kieselsäure (Feuersteinpulver) in heißer Natronlauge unter einem Druck von 7—8 Atmosphären (KUHLMANN) sowie auch durch Kochen von Infusorienerde in Natronlauge (LIEBIG). Weiteres s. unter Kieselsaure Salze, Bd. VII, pag. 436.

$Si O_3 Na_2$, 2 : 1000 in Lippspringer Mineralwasser gelöst, wurde gegen Tuberkulose empfohlen. NOTHNAGEL.

Natrium silicofluoratum, Natriumsiliciumfluorid, Kieselfluornatrium, $Si F_6 Na_2$, wird als weißer, anfangs gallertartiger, später kristallinisch werdender Niederschlag ausgeschieden, wenn man Kieselfluorwasserstoffsäure mit gesättigter Chlornatriumlösung mischt. Auch durch Sättigen von Kieselfluorwasserstoffsäure mit Natriumhydroxyd oder -karbonat kann es dargestellt werden. Technisch wird es als Nebenprodukt bei der Superphosphatfabrikation gewonnen.

Es ist in 153·3 Teilen Wasser von 17·5° und in 40·6 Teilen bei Siedehitze löslich und wird aus der Lösung durch Alkohol vollständig gefällt.

Kieselfluornatrium wurde unter der Bezeichnung „Salufer“ als Antiseptikum empfohlen; es soll, weil billig, haltbar, nicht flüchtig, nicht reizend, ungiftig (?) und dabei stark antiseptisch, in 500—600 T. Wasser gelöst, bei chirurgischen Operationen mit Vorteil an Stelle des Sublimats verwendet werden. Auch gegen Gonorrhöe, zur Desinfektion der Mundhöhle in Lösungen von 0·2 : 100 soll es benutzt werden. NOTHNAGEL.

Natrium silvino-abietinicum, ist angeblich in der Harzseife enthalten, welche man erhält, wenn man gleiche Teile Natriumkarbonat und gepulvertes Kolophonium mit der sechs- bis achtfachen Menge Wasser kocht, die Seife auf einem Kolatorium sammelt und nach dem Abtropfen trocknet. Es bildet eine schmierige, gelbliche Masse, ist unvollständig in Wasser löslich und besitzt bitteren Geschmack. NOTHNAGEL.

Natrium sozojodolicum, Sozojodolas natricus, Sozojodol-Natrium, Sozojodol (leichtlöslich), ist das Natriumsalz der Dijodparaphenolsulfosäure (Sozojodolsäure).

$$C_6 H_2 \begin{cases} OH \\ J_2 \\ SO_3 Na \end{cases} + 2 H_2 O.$$

Es wird erhalten durch Neutralisieren von Sozojodolsäure mit Natriumkarbonat und bildet nach dem Ergänzb. farb- und geruchlose Nadeln, welche anfangs salzig-bitterlich, hinterher süßlich schmecken und sauer reagieren. Das Salz ist in 12 T. Wasser von 15°, in Alkohol und Glyzerin beim Erwärmen löslich. Am Platindraht erhitzt, entwickelt es unter starkem Aufblähen Joddämpfe und färbt die Flamme gelb. Die wässerige Lösung (1 = 100) färbt sich mit Eisenchlorid-

lösung blauviolett und scheidet auf Zusatz von Bromwasser Jod aus, wobei eine milchige Trübung (von Tribromphenol) nicht entstehen darf. 20 *ccm* der wässerigen Lösung dürfen nach Zusatz von 2 Tropfen Silbernitratlösung und einigen Tropfen Salpetersäure nur eine rein weiße, geringe Opalisierung (Chlorid) zeigen. Dieselbe Lösung soll weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch nach Zusatz von überschüssiger Ammoniakflüssigkeit, durch Baryumnitratlösung (Sulfat) oder Schwefelwasserstoffwasser (Metalle) verändert werden.

Das Sozojodolnatrium wurde in Form eines feinen Pulvers zum Einblasen in Nase und Rachen gegen Diphtherie empfohlen, gegen Katarrhe in der Geschlechtssphäre, in 10%igen Glyzerin-Gelatine-Stäbchen gegen Harnröhrenschanker, in 2—4%iger Lösung gegen Gonorrhöe, Konjunktivitis, Blennorrhöe u. dergl. Leiden.

NOTHNAGEL.

Natriumstannat, Natrium stannicum, Natrium-Zinnoxyd, zinnsaures Natrium, Zinnsoda, Präpariersalz, Grundiersalz,

$$Sn O_3 Na_2 + 3 H_2 O,$$

wird erhalten beim Zusammenschmelzen von Metazinnsäure mit Natriumhydroxyd im Silbertiegel und Kochen des wässerigen Auszuges. Das bei höherer Temperatur schwerer lösliche Salz scheidet sich aus und wird durch Umkristallisieren gereinigt. — Technisch wird es gewonnen durch Schmelzen von Zinn mit Soda und Natriumnitrat oder mit Natriumhydroxyd und Natriumnitrat oder durch Kochen von Zinn mit Natronlauge und Bleiglätte, wobei metallisches Blei ausgeschieden wird.

Das Salz mit 3 Molekülen Kristallwasser kristallisiert rein in sechsseitigen Tafeln. Aus der mäßig konzentrierten, natriumhydroxydfreien Lösung dieses Salzes kristallisiert das Salz $Sn O_3 Na_2 + 10 H_2 O$ in langen Prismen aus, dessen Lösung bei 80° ein metazinnsaures Salz abscheidet.

100 T. Wasser von 0° lösen 67·4, von 20° 61·3 T. des ersteren Salzes. Es wird von Säuren, auch von Kohlensäure, sowie beim Kochen mit Chlorammonium unter Abscheidung von Zinnsäure zersetzt.

Das im Handel befindliche Präparat bildet eine körnige Salzmasse, die meist stark verunreinigt ist, so daß statt des theoretischen Gehaltes an $Sn O_2$ (= 56·4%) gewöhnlich nicht mehr als 40 bis 44 Prozent vorhanden sind.

Das Natriumstannat wird als Beize (Mordant) in der Färberei und Zeugdruckerei verwendet.

NOTHNAGEL.

Natriumstannichlorid s. Natrium-Zinnchlorid.

Natrium stearinicum, Natriumstearat, stearinsaures Natrium, $C_{18} H_{35} Na O_2$, erhält man rein durch Kochen einer weingeistigen Stearinsäurelösung mit entwässertem Natriumkarbonat; aus der heiß filtrierten Lösung scheidet es sich beim Erkalten gallertartig ab und wird beim Trocknen als ein weißes, seifenartig anzufühlendes Pulver gewonnen. Es ist in Wasser löslich und bildet zusammen mit Natriumpalmitat den Hauptbestandteil der aus festen Fetten dargestellten Natronseifen. Pharmazeutisch findet es Anwendung zur Herstellung der Stili spirituosi nach UNNA (Natriumstearat 6·0 *g*, Glyzerin 2·5 *g*, absoluter Alkohol zu 100·0 *g*), welche gegen Hautkrankheiten verordnet werden. NOTHNAGEL.

Natriumsubchlorid, $Na_2 Cl$, soll nach H. ROSE und BUNSEN in der graublauen Masse vorhanden sein, welche bei der Zersetzung geschmolzenen Natriumchlorids durch Elektrolyse sowie beim Zusammenschmelzen von Natriumchlorid mit metallischem Natrium entsteht. Die Substanz löst sich in Wasser unter Entwicklung von Wasserstoff und Bildung von Natriumhydroxyd und -chlorid:

$$Na_2 Cl + H_2 O = Na Cl + Na OH + H.$$

NOTHNAGEL.

Natrium succinicum, bernsteinsaures Natrium, Natriumsuccinat,

$$C_2 H_4 \left\langle \begin{matrix} CO . ONa \\ CO . ONa \end{matrix} \right. + 6 H_2 O,$$

entsteht durch Neutralisation der Bernsteinsäure mit Natriumkarbonat in der Wärme.

Es bildet in Wasser leicht lösliche, luftbeständige, weiße, monokline Prismen. Die Lösung gibt mit neutralen Eisenoxydsalzlösungen einen voluminösen, zimtbraunen Niederschlag, Chlorbaryum scheidet aus der wässerigen Lösung des Salzes in der Siedehitze Baryumsuccinat aus, das sich auf Zusatz von Salzsäure wieder löst. Bleiacetat verursacht in der wässerigen Lösung einen Niederschlag von Bleisuccinat, der in einem Überschusse des Fällungsmittels löslich ist. Beim Erhitzen von trockenem Natriumsuccinat mit Kaliumsulfat in einem engen Glasrohr erhält man ein Sublimat von Bernsteinsäureanhydrid und Bernsteinsäure in Form feiner Nadeln. Das Salz soll sich bei katarrhalischer Gelbsucht in Gaben von dreistündlich 0·3 *g* nützlich erwiesen haben. NOTHNAGEL.

Natrium sulfaminobenzoicum, o-sulfaminbenzoësaures Natrium, Natriumsulfaminbenzoat, $C_6H_4\langle{}^{CO}_{SO_2}\rangle N.Na + 2 H_2O$, von L. WEBSTER FOX (Wochenschr. f. Therapie u. Hyg. des Auges, 1904) fälschlich als Natrium benzoylsulfonicum bezeichnet, ist als „leicht lösliches Saccharin“ (s. d.) zu den „Süßstoffen“ zu rechnen. Es bildet farblose, in Wasser sehr leicht lösliche Kristalle und wurde als Darmantiseptikum (Semaine médic., 1898), sowie zu subkonjunktivalen Injektionen (in Lösungen von 5·0 bis 10 *g* auf 30·0 *g* Wasser) bei Keratitis, Horn- und Glaskörpertrübungen u. dergl. empfohlen. NOTHNAGEL.

Natrium sulfanilicum, p-amidobenzolsulfosaures Natrium, sulfanilsaures Natrium, $C_6H_4NH_2SO_3Na + 2 H_2O$, wird durch Neutralisieren der Sulfanilsäure mit Natriumkarbonat oder Natriumhydroxyd dargestellt und bildet große Tafeln oder weiße, glänzende Blättchen, die sich in Wasser leicht lösen.

Es soll ein vorzügliches Mittel gegen akute Katarrhe und Jodismus sein, „da es die im Speichel und Nasenschleim gebildeten schädlichen Nitrite in indifferente Diazokörper umbildet“. Dosis: 1·0 *g*, in Wasser gelöst, sechsmal täglich.

NOTHNAGEL.

Natriumsulfantimoniat, Antimonsulfid-Schwefelnatrium, Natriumthiosulfantimoniat, Natrium stibiato-sulfuratum, Natrium sulfurato-stibiatum, sulfantimonsaures Natrium, SCHLIPPEsches Salz, $SbS_4Na_3 + 9 H_2O$, läßt sich auf „trockenem“ und auf „nassem Wege“ gewinnen.

a) Trockener Weg (nach SCHLIPPE). In einem bedeckten hessischen Tiegel erhitzt man eine Mischung aus 8 T. wasserfreiem Natriumsulfat und 3 T. Holzkohlenpulver bis zum ruhigen Schmelzen, fügt dann unter Umrühren ein Gemisch aus 6 T. Schwefelantimon (Stibium sulfuratum laevigatum) und 1·2 T. Schwefel hinzu und setzt bei bedecktem Tiegel das Erhitzen fort, bis die Masse ruhig fließt und die graue Farbe des Schwefelantimons verschwunden ist. Die Schmelze wird nun auf ein Eisenblech oder eine Steinplatte ausgegossen, nach dem Erstarren in einem erwärmten Mörser zerkleinert und in einem eisernen Kessel mit der zehnfachen Menge Wasser ausgekocht. Die Lösung läßt man absetzen, filtriert und dampft zur Kristallisation ein. Die Kristalle werden auf einem Trichter gesammelt, nach dem Abtropfen mit etwas verdünnter Natronlauge gewaschen und zwischen Fließpapier getrocknet. Aus der mit wenig Natronlauge versetzten Mutterlauge können durch Eindampfen noch weitere Kristalle von SCHLIPPEschem Salze gewonnen werden. Die Bildung des letzteren nach dieser Darstellungsweise veranschaulichen folgende Gleichungen:

$$SO_4Na_2 + 4 C = 4 CO + Na_2S.$$
$$3 Na_2S + Sb_2S_3 + 2 S = 2 SbS_4Na_3.$$

b) Nasser Weg (nach MITSCHERLICH). Man stellt sich (wenn man nicht von vornherein 300 T. 15%ige Natronlauge verwenden will) durch Kochen von 26 T. Ätzkalk, den man durch Befeuchten mit Wasser zerfallen ließ, mit 80 T. Wasser und einer Lösung von 70 T. Soda in 250 T. Wasser Natronlauge her, trägt in das Gemisch (ohne das ausgeschiedene Calciumkarbonat von der Lösung zu trennen) ein gesiebtes Gemisch von 36 T. Schwefelantimon mit 7 T. Schwefel ein und kocht

unter Ersatz des verdunsteten Wassers so lange, bis die graue Farbe des Schwefelantimons verschwunden ist. Man koliert, kocht den Rückstand noch einmal mit 100—150 T. Wasser aus, filtriert die vereinigten Flüssigkeiten nach längerem Absetzen und dampft zur Kristallisation ein.

Hierbei verläuft der Prozeß im Sinne der folgenden Gleichung:

$$4\,Sb_2S_3 + 8\,S + 18\,NaOH = 5\,SbS_4Na_3 + 3\,SbO_3Na + 9\,H_2O.$$

Trägt man in 300 T. siedende Natronlauge mit 15% Natriumhydroxyd zunächst 16 T. Schwefel ein und fügt erst nach erfolgter Lösung des Schwefels 36 T. Schwefelantimon hinzu, so erhält man alles angewandte Antimon als SCHLIPPEsches Salz wieder, während nach vorstehendem Verfahren ein Teil als Natriummetantimoniat verloren geht. Das nach der zuletzt angegebenen Methode neben Natriumpolysulfid gebildete Natriumthiosulfat bleibt beim Auskristallisieren des SCHLIPPEschen Salzes in der Mutterlauge:

$$18\,NaOH + 16\,S + 2\,Sb_2S_3 = 3\,S_2O_3Na_2 + 4\,SbS_4Na_3 + 9\,H_2O.$$

Eine quantitative Ausbeute soll folgendes Verfahren liefern: Man stellt durch Zusammenschmelzen von gereinigtem Schwefelantimon mit einem Drittel seines Gewichts Schwefel Antimonpentasulfid dar. Die erkaltete und pulverisierte Masse wird mit einer Lösung von 2 T. kristallisiertem Natriumsulfid (Na_2S) in 15 T. unter möglichstem Luftabschluß gekocht. Nach dem Erkalten dampft man die filtrierte Lösung rasch auf die Hälfte ein und läßt kristallisieren. (PRUNIER, Journ. de Pharm. et Chim., 1896.)

Das SCHLIPPEsche Salz bildet große, blaßgelbe Tetraëder von bitterlich alkalischem Geschmack. Es ist bei 15° in 2·9 T., noch leichter in heißem Wasser mit alkalischer Reaktion löslich; in Alkohol ist es unlöslich. Aus der wässerigen Lösung des Salzes scheiden Säuren unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff Antimonpentasulfid ab. Unter der Einwirkung der Kohlensäure der Luft bekleiden sich die Kristalle mit einer rotbraunen Schicht von Schwefelantimon.

Es dient ausschließlich zur Herstellung von Stibium sulfuratum aurantiacum (s. d.). NOTHNAGEL.

Natriumsulfarseniate, sulfarsensaure Natriumsalze. Ein Salz von der Zusammensetzung $As_2S_7Na_4$ (Natriumpyrosulfarseniat) erhält man durch Digestion einer Lösung von Natriummonosulfid mit Arsenpentasulfid; es bildet farblose oder gelbliche, luftbeständige Prismen. Dieselbe Zusammensetzung zeigt die zitronengelbe, hygroskopische Masse, welche beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Lösung von Dinatriumarseniat entsteht.

Aus der Lösung dieses Salzes scheidet Alkohol die Verbindung AsS_4Na_3 (Natriumorthosulfarseniat) aus, die aus heißem Wasser mit 8 Mol. Kristallwasser in sechsseitigen, aus kaltem Wasser in vierseitigen Prismen kristallisiert. Das Salz schmilzt beim Erhitzen zu einer roten Flüssigkeit; mit einer Lösung von 10 T. Brechweinstein und 20 T. Seignettesalz in 170 T. Wasser versetzt scheidet die Lösung dieses Salzes einen roten Niederschlag ab, der wahrscheinlich aus Sb_2S_4 besteht.

In der beim Auskristallisieren des Salzes verbleibenden Mutterlauge ist die Verbindung AsS_3Na (Natriummetasulfarseniat) enthalten, die indessen in fester Form noch nicht erhalten werden konnte.

Durch Eindampfen einer Lösung von Arsentrisulfid in Natriumkarbonatlösung gewinnt man eine lederbraune Masse, die neben den vorstehend erwähnten Verbindungen das Sulfoxyarseniat, $Na_2O, 2(S_3O_2As_2) + 7\,H_2O$, enthält. Letzteres bildet granatrote, sechsseitige Tafeln oder kurze Prismen, die durch Wasser unter Gelbfärbung zersetzt werden.

Eine Reihe anderer Natriumsulfoxyarseniate sind von PREIS (Chem. Centralbl., 1882, 1890), WEINLAND und LEHMANN (Zeitschr. f. anorgan. Chem., 1901), WEINLAND und RUMPF (Zeitschr. f. anorgan. Chem., 1893) sowie von MAC

CAY (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1883, 1884; Zeitschr. f. analyt. Chem., 1895; Chem. Centralbl., 1898) untersucht worden. NOTHNAGEL.

Natriumsulfarsenite, sulfarsenigsaure Natriumsalze. AsS_3Na_3 (Natriumorthosulfarsenit) und AsS_2Na (Natriummetasulfarsenit) entstehen durch Auflösen von Arsentrisulfid in einer Lösung von Natriumsulfhydrat bezw. Natriumhydroxyd. Durch Lösen von Arsentrisulfid in einer Lösung von Natriummonosulfid wird Natriumdisulfarsenit, $As_2S_5Na_4$, erhalten. Die Salze bilden mehr oder minder braun gefärbte, amorphe Massen, die in Wasser löslich, in ihren Lösungen aber sehr unbeständig sind. Salzsäure scheidet aus ihnen nicht die freien Säuren, sondern Arsentrisulfid ab. NOTHNAGEL.

Natriumsulfhydrat, Natriumhydrosulfid, $NaSH$, entsteht beim Sättigen einer Lösung von Natriumhydroxyd mit Schwefelwasserstoff und schießt aus der genügend eingeengten Lösung in farblosen, zerfließlichen, auch in Weingeist löslichen Kristallen an. Technisch wird es aus den Calciumsulfid enthaltenden Sodarückständen mit Natriumbisulfat erhalten nach der Gleichung:

$$CaS + SO_4HNa = NaHS + SO_4Ca.$$

(Vergl. auch BLOXAM, Chem. Centralbl., 1899). NOTHNAGEL.

Natriumsulfide. Natriummonosulfid, Einfach-Schwefelnatrium, Na_2S, wird erhalten, wenn man 20%ige alkoholische Natronlauge mit Schwefelwasserstoff sättigt, die äquivalente Menge derselben Natronlauge hinzufügt, bis zur Wiederauflösung des entstandenen Niederschlages bei 90° erwärmt und dann erkalten läßt (BÖTTGER, Arch. d. Pharm., 1884). Auch durch Einwirkung von Schwefel auf überschüssiges Natrium, das in flüssigem Ammoniak gelöst ist (Natriumammonium), wird Natriummonosulfid gebildet (HUGOT, Compt. rend., 1899). Technisch wird es bei der Darstellung von Barytweiß als Nebenprodukt gewonnen, wobei man das aus Schwerspat durch Reduktion mit Kohle gebildete Baryumsulfid mit Natriumsulfat umsetzt. Nach dem D. R. P. 126.601 wird es durch Erhitzen von Natriumbisulfat und Chlornatrium mit Kohle dargestellt:

$$SO_4HNa + NaCl + 2C = Na_2S + HCl + 2CO_2.$$

Das franz. Pat. 319.187 wendet hierbei die Hitze eines elektrischen Ofens mit Lichtbogen- oder Widerstandsheizung an.

Die Farbe des Natriummonosulfids ist je nach der Bereitungsart verschieden. Mit Wasser bildet es eine Reihe verschiedener Hydrate. Das nach der oben zuerst angegebenen Bereitungsweise gewonnene Sulfid kristallisiert mit $5H_2O$ in langen Prismen. Außerdem sind Hydrate mit $4^1/_2$, 6 und 9 Mol. H_2O bekannt. Die wässerige Lösung wird überaus leicht zersetzt unter Bildung von Natriumthiosulfat und Natriumhydroxyd. Auch die schwächsten Säuren entwickeln daraus Schwefelwasserstoff.

Die Lösung des Natriummonosulfids wurde von KUNZ (Pharm. Centralh., 1891) als Ersatz des Schwefelwasserstoffwassers in der analytischen Chemie empfohlen. Das Sulfid mit $9H_2O$ dient unter Zusatz von freiem Schwefel zur Darstellung der „Vidalfarben" aus stickstoffhaltigen organischen Stoffen in der Schwefelschmelze. Das durch Reduktion mit Kohle aus Natriumsulfat hergestellte rohe Natriummonosulfid wird in der Gerberei als Enthaarungsmittel benutzt.

Natriumpolysulfide erhält man durch Auflösen berechneter Mengen Schwefel in der weingeistigen Lösung des Monosulfids. Vergl. auch D. R.-P. 132.265.

Natriumbisulfid, $Na_2S_2 + 5H_2O$, kristallisiert in schwefelgelben, drusig gruppierten Nadeln.

Natriumtrisulfid, $Na_2S_3 + 3H_2O$: dunkel goldgelbe, konzentrisch vereinigte Kristalle; es entsteht wasserfrei bei der Einwirkung von Schwefel auf Natrium in siedendem Toluol.

Natriumtetrasulfid, $Na_2S_4 + 8H_2O$, scheidet sich bei —15° in orangeroten und

Natriumpentasulfid, $Na_2S_5 + 8H_2O$, bei —5° in dunkelorangegelben Kristallen aus.

Die Schwefelatome, welche sich mit den niederen Sulfiden zur Bildung von Polysulfid vereinigen, werden mit gleicher Energie gebunden, d. h. bei ihrer Aufnahme werden gleiche Wärmemengen entwickelt. Dieser Umstand sowie die Erscheinung, daß beim Vermischen mit Natriummonosulfid- mit Natriumtetrasulfidlösung keine Wärme frei wird, berechtigen zu der Annahme, daß die Natriumpolysulfide Mischungen niederer und höherer Sulfide (Na_2S_5 etc.) vorstellen. (Vergl. auch BLANKSMA, Chem. Centralbl., 1901.) NOTHNAGEL.

Natrium sulfocarbolicum, Natrium sulfophenylicum, Sodii Sulfocarbolas, Sulfophenylas natricus, karbolschwefelsaures Natrium, Natriumphenylsulfat, Natriumsulfophenylat, paraphenolsulfosaures Natrium, $C_6H_4(OH)SO_3Na + 4H_2O$, kann durch Neutralisieren der Paraphenolsulfosäure mit Natronlauge oder Natriumkarbonatlösung gewonnen werden, wird aber zumeist durch Umsetzen einer wässerigen Lösung von 100 T. Baryumsulfophenylat in 200 T. warmem Wasser mit einer Lösung von 47 T. kristallisiertem Natriumsulfat in 100 T. Wasser dargestellt. Das hierbei gebildete Baryumsulfat wird nach längerem Absetzenlassen abfiltriert, das Filtrat mit dem doppelten Volumen Weingeist von 90% vermischt, filtriert und bei gelinder Wärme zur Kristallisation eingedampft.

Das Salz bildet farblose, rhombische Säulen, die in etwa 5 T. Wasser sowie in 150 T. Weingeist löslich sind. Bei 100° verliert es sein Kristallwasser, bei stärkerem Erhitzen gibt es Phenol ab, Natriumsulfat hinterlassend. — Die verdünnte wässerige Lösung gibt mit verdünnter Eisenchloridlösung eine Violettfärbung. Sie soll durch Baryumchlorid- sowie durch Silbernitratlösung nicht getrübt werden.

Natriumsulfophenylat gilt als Antiseptikum und wird äußerlich und innerlich (in Dosen von 0·5—2·0 *g* mehrmals täglich) angewendet. In weniger reinem Zustande wird es als Desinfektionsmittel gebraucht. NOTHNAGEL.

Natriumsulfocyanid, Natriumrhodanid, Sulfocyan-, Schwefelcyan-, Thiocyan- oder Rhodannatrium, CSNNa, findet sich in geringer Menge im Speichel (nach KRÜGER besonders in dem der Raucher), im Blute, im Magensafte sowie im Harne und in anderen tierischen Flüssigkeiten. Es kann wie Rhodankalium durch Zusammenschmelzen von Ferrocyannatrium mit Natriumkarbonat und Schwefel dargestellt werden. Aus Rhodanammonium wird es erhalten, wenn man dessen Lösung mit Natriumkarbonat eindampft. Auch durch Umsetzen von Rhodanbaryum mit Natriumsulfat oder -karbonat ist es zu gewinnen. Rhodannatrium kristallisiert in rhombischen Tafeln, ist sehr zerfließlich, in Wasser und in Weingeist leicht löslich. — Das Salz wird als Beize in der Färberei und Druckerei benutzt. NOTHNAGEL.

Natrium sulfoichthyolicum s. Ichthyolpräparate, Bd. VI, pag. 627.

Natrium sulforicinicum, rizinusölsulfosaures Natrium, ist wahrscheinlich das als Solvin (auch Polysolve oder Sulfoleïnat) im Handel befindliche Präparat, das ein großes Lösungsvermögen für Schwefel, Phosphor, Fette und andere in Wasser unlösliche Körper besitzt. Zur Darstellung desselben kühlt man 200 *g* Rizinusöl auf + 8° ab und fügt tropfenweise 30 *ccm* (auf + 10° gekühlter) Schwefelsäure vom sp. Gew. 1·821 hinzu, bis die Temperatur des Gemisches auf 38—40° gestiegen ist. Nach zwölfstündigem, ruhigem Stehen setzt man allmählich ein Lösung von 50 *g* Natriumkarbonat in 400 *ccm* Wasser zu, läßt 24 Stunden lang im Scheidetrichter stehen und zieht die Unterlauge ab. Die verbleibende ölige Flüssigkeit wird in Wasser gelöst, durch Ausschütteln mit Äther oder Abscheiden mit Chlornatriumlösung gereinigt und mit Natronlauge neutralisiert.

Man erhält so eine klare, gelbbraune Flüssigkeit, die als Lösungsmittel für therapeutisch wirksame Stoffe vielfache Verwendung finden kann. (S. auch Polysolve, Solvin, Sulfoleïnat.) NOTHNAGEL.

Natrium sulfosalicylicum, Natriumsulfosalizylat, weiße, in etwa 25 T. Wasser lösliche, in Alkohol sowie in Äther unlösliche Kristalle —, soll als Ersatz des Natriumsalizylats dienen, dessen unangenehme Nebenwirkungen es angeblich nicht ausübt, und in Gaben wie das Salizylat gereicht werden.

NOTHNAGEL.

Natrium sulfuricum, Sodii Sulfas, Sulfas natricus, Sal mirabile Glauberi, Natriumsulfat, schwefelsaures Natrium, Glaubersalz, $SO_4Na_2 + 10H_2O$, kommt wasserfrei als Thenardit (in Spanien) natürlich vor, wasserhaltig wird es im Mirabilit und Exanthalit gefunden, in Verbindung mit Calciumsulfat ($SO_4Na_2 + SO_4Ca$) tritt es im Glauberit auf, mit Magnesiumsulfat ($SO_4Na_2 + SO_4Mg + 4H_2O$) bildet es den Astrakanit oder Bloedit, es ist ein Bestandteil vieler Mineralwässer und Salzsolen sowie des Meerwassers; die Oberfläche der Sodaseen von Wyoming ist vielfach mit einer dünnen Kruste von verwittertem Natriumsulfat bedeckt; die Karlsbader Quellen fördern jährlich etwa 10.000 *t* Natriumsulfat zutage, es fehlt überhaupt kaum in natürlichen Wässern.

Die Darstellung des Natriumsulfats erfolgt ausschließlich im chemischen Großbetriebe nach verschiedenen Methoden, von denen die auf der Zersetzung des Chlornatriums durch Schwefelsäure (in Sulfatöfen, s. Acidum hydrochloricum) beruhende wohl die verbreitetste ist. Nach dem Verfahren von HAARGREAVES wird Kochsalz für sich oder im Gemisch mit fein verteilten brennbaren Stoffen (Kohle, Torf, Sägemehl u. dergl.) in backsteinförmige Kuchen gepreßt, die in etwa 3 *m* weiten Eisenzylindern auf einem Gitter einer Atmosphäre von 2 Vol. Schwefligsäureanhydrid (in Form von Röstgasen aus Pyriten), 2 Vol. Wasserdampf und soviel Luft, daß deren Sauerstoffgehalt 1 Vol. entspricht, ausgesetzt werden. Die hierbei auftretende Reaktionswärme macht bei ununterbrochenem Betriebe keine besondere Heizung erforderlich. Bei diesem Verfahren spielt sich folgender Prozeß ab:

$$SO_2 + O + H_2O + 2\,NaCl = SO_4Na_2 + 2\,HCl.$$

Große Mengen, namentlich des 10 Mol. Kristallwasser enthaltenden Salzes, werden aus dem Löserückstand von der Verarbeitung des Karnallits in Staßfurt gewonnen. Dieser enthält u. a. 45—55% Chlornatrium und 25—30% Magnesiumsulfat; man läßt die Masse einige Zeit an der Luft liegen, damit der darin enthaltene unlösliche Kieserit, $SO_4Mg + H_2O$, in lösliches Magnesiumsulfat,

$$SO_4Mg + 7\,H_2O,$$

übergeht, stellt dann eine Lösung von 31—33 Bé. (bei 33° gemessen) her und setzt diese in flachen Kristallisierkästen über Nacht der Winterkälte aus. Hierbei findet eine Umsetzung im Sinne folgender Gleichung statt:

$$[SO_4Mg + 7\,H_2O] + 2\,NaCl + 3\,H_2O = [SO_4Na_2 + 10\,H_2O] + MgCl_2.$$

Andere technische Methoden sind im D. R. P. 136.998 und engl. Pat. 6898 (1904) beschrieben.

Das in der einen oder anderen Weise gewonnene rohe Glaubersalz kann durch Umkristallisieren rein erhalten werden. Zu dem Zwecke löst man es in Wasser von 32—33°, läßt die Lösung erkalten, wäscht die Kristalle mit wenig kaltem Wasser ab und läßt sie bei gewöhnlicher Temperatur abtrocknen. Rührt man die gesättigte Lösung während des Erkaltens um, so erhält man das Glaubersalz infolge gestörter Kristallisation kleinkristallisiert in Form des Bittersalzes.

Natriumsulfat kristallisiert aus seiner wässerigen Lösung mit 10 Molekülen H_2O in großen, farblosen, durchsichtigen, schief-rhombischen oder unregelmäßig sechsseitigen, oft gestreiften Säulen, ist geruchlos und schmeckt kühlend salzig-bitter. Das Salz läßt sich aber auch als $SO_4Na_2 + 7\,H_2O$ und als SO_4Na_2 (im wasserfreien Zustande) kristallisiert erhalten. Jedes dieser Salze hat seine besondere Löslichkeitskurve. Das wasserfreie Salz ist nur bei höheren Temperaturen beständig, seine Löslichkeit steigt nach den niederen Temperaturen an, die Löslichkeitskurve läßt sich bis zu etwa 20° hinab verfolgen. Unterhalb 32° sind aber diese Lösungen übersättigt für das Salz $SO_4Na_2 + 10\,H_2O$. Derartige Lösungen lassen sich nur

herstellen, wenn man die Gegenwart dieses Salzes $SO_4 Na_4 + 10 H_2 O$ völlig ausschließt; am besten geschieht das, wenn man Glaubersalz auf 32° erwärmt. Dabei entsteht wasserfreies Salz und eine Lösung, welche bei dieser Temperatur gesättigt ist für $SO_4 Na_2$ und ebenso auch für $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$. Die Löslichkeit nimmt mit sinkender Temperatur rasch ab.

100 T. Wasser lösen bei

	$SO_4 Na_2$		$SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$
0° . . .	5·0 T. $SO_4 Na_2$	=	12·0 T. $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$
15° . . .	14·6 „ „	=	33·3 „ „ + „
18° . . .	21·2 „ „	=	48·0 „ „ + „
33° . . .	143·2 „ „	=	322·6 „ „ + „
50° . . .	116·3 „ „	=	263·0 „ „ + „
100° . . .	105·0 „ „	=	238·0 „ „ + „

Man darf aus diesen Verhältnissen keineswegs schließen, daß die Lösung des Salzes unterhalb 32° das Salz $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$, oberhalb 32° aber $SO_4 Na_2$ enthielte, denn die Lösung zeigt bei dieser Temperatur in ihren Eigenschaften keinerlei Unstätigkeit, das einzige, was sich bei dieser Temperatur ändert, ist die feste Phase des Lösungsgleichgewichts.

Erwärmt man in einem Kolben Glaubersalz mit der Hälfte seines Gewichts Wasser, bis alles Salz gelöst ist, verschließt mit einem Wattebausch und läßt so vor „Natriumsulfatkeimen" geschützt erkalten, so kann man Lösungen erzielen, die in bezug auf das Salz $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$ erheblich übersättigt sind. Es genügt eine Menge von etwa 1 Milliontel Milligramm des festen Stoffes, um eine solche übersättigte Lösung zur Kristallisation zu bringen.

Die erwähnten „Natriumsulfatkeime", entstanden aus den überall vorhandenen Natriumverbindungen und der durch Verbrennen des schwefelhaltigen Leuchtgases gebildeten schwefligen Säure, fehlen in der Luft der Städte nie. Verwittertes Glaubersalz wirkt hier wie kristallisiertes, vorausgesetzt, daß es nicht erhitzt worden ist.

Kühlt man eine übersättigte Glaubersalzlösung bis auf 5° ab, so scheiden sich Kristalle des Salzes $SO_4 Na_2 + 7 H_2 O$ ab. Dessen Löslichkeit ist größer als die des Glaubersalzes, seine Lösungen sind also stets übersättigt für das Salz $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$. Eine solche übersättigte Glaubersalzlösung, die etwas $SO_4 Na_2 + 7 H_2 O$ abgeschieden hat, bildet ein schönes Beispiel für die allgemeine Regel von dem Erstauftreten der unbeständigeren Formen. Fügt man zu einer solchen Lösung ein Splitterchen Glaubersalz, so scheidet sich so viel Salz aus, daß sie für $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$ gesättigt ist. Dann ist sie aber ungesättigt für $SO_4 Na_2 + 7 H_2 O$, infolgedessen muß sich dieses Salz lösen, wodurch wieder Übersättigung für $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$ eintritt und folglich Glaubersalz abscheiden muß. Diese Vorgänge müssen so lange stattfinden, bis alles Salz mit $7 H_2 O$ verschwunden und neben der Lösung nur noch $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$ vorhanden ist.

Kühlt man eine übersättigte Glaubersalzlösung bis auf etwa — 15° ab, so scheidet sie, auch ohne daß ein Keim hineingelangte, Kristalle von $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$ ab. Das Gebiet, in welchem die Ausscheidung ohne Keime eintritt, heißt das labile Gebiet, dasjenige, in dem die Einwirkung von Keimen stattfinden muß, um die Kristallisation zu bewirken, wird metastabiles Gebiet genannt. Jede Überschreitung führt zunächst in das metastabile und dann erst in das labile Gebiet. Die Grenzen beider Gebiete können wir zurzeit noch nicht genau feststellen (PARTHEIL, Lehrbuch der Chemie, Bonn 1903).

Durch Zusatz von Harnstoff wird die Löslichkeit des Glaubersalzes erhöht, die des wasserfreien Natriumsalzes aber erniedrigt.

Kalter Alkohol entzieht dem gepulverten Glaubersalz kein Wasser, bei 37·5° entsteht ein Salz mit 32·5% $H_2 O$. Auch aus der kaltgesättigten Lösung wird Glaubersalz durch Alkohol gefällt. Aus der übersättigten Lösung scheidet Alkohol das Salz $SO_4 Na_2 + 7 H_2 O$ aus. 100 T. Weingeist von 10 Gewichtsprozent Alkoholgehalt lösen bei 15° = 14·35, von 20 Gewichtsprozent 5·6, von 40 Gewichtsprozent 1·3 T. $SO_4 Na_2 + 10 H_2 O$ (H. SCHIFF).

An trockener Luft verwittern die Kristalle des Glaubersalzes und verwandeln sich mit der Zeit in ein feines, weißes Pulver von wasserfreiem Natriumsulfat, weil der Dampfdruck eines Gemisches von kristallisiertem und wasserfreiem Natriumsulfat größer ist, als der mittlere Wasserdampfdruck der Luft. Unverletzte Kristalle von Natriumsulfat kann man jedoch an trockener Luft aufbewahren, ohne daß sie verwittern; hat aber die Verwitterung an einer Stelle begonnen, so schreitet sie von dort weiter. Das Fortschreiten der Verwitterung ist durch die Kristallform des Salzes bedingt.

Das zum pharmazeutischen Gebrauche bestimmte kristallisierte Natriumsulfat soll nach dem D. A. B. IV farblose, verwitternde, leicht schmelzende Kristalle bilden, die in 3 T. kaltem Wasser, in 0·3 T. Wasser von 33° und in 0·4 T. Wasser von 100° löslich, in Weingeist von 90 Volumprozent Alkoholgehalt unlöslich sind. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb; die wässerige Lösung gibt mit Baryumnitratlösung einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag.

Eine Mischung aus 1 *g* vorher entwässertem und zerriebenem Natriumsulfat und 3 *ccm* Zinnchlorürlösung (Bettendorfs Reagenz) soll im Laufe einer Stunde eine dunklere Färbung nicht annehmen: Prüfung auf Arsen, das aus arsenhaltiger Schwefelsäure herrühren könnte. Die wässerige Lösung (1 = 20) soll neutral sein und darf weder durch Schwefelwasserstoffwasser (Metalle) noch nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Natriumphosphatlösung verändert werden (Magnesiumsalz). Auf Zusatz von Silbernitratlösung soll die Lösung innerhalb 5 Minuten eine Veränderung nicht erleiden (mehr als Spuren von Chlorid). 20 *ccm* der wässerigen Lösung sollen durch 0·5 *ccm* einer Kaliumferrocyanidlösung (1 = 20) keine Reaktion auf Eisensalz geben.

Wenn Natriumsulfat zu Pulvermischungen verordnet ist, so soll es in getrockneter Form verwendet werden (s. Natrium sulfuricum siccum).

Das reine kristallisierte Natriumsulfat wird in Dosen von 2·0 bis 30·0 *g*, in Wasser gelöst, als Abführmittel vielfach angewendet und dient zur Bereitung des künstlichen Karlsbader Salzes. Auch in der Tierarzneikunde ist es ein beliebtes Mittel. Seine Wirkung ist besonders darauf zurückzuführen, daß es den Darminhalt wasserreicher macht, indem es die Darmwände veranlaßt, Wasser in den Darm übertreten zu lassen, weil es nur schwierig durch die Darmwände diffundiert und daher auf diesem Wege der Konzentrationsausgleich nicht erfolgen kann.

Das rohe Salz („Sulfat") wird wasserfrei in großen Mengen zur Sodafabrikation, zur Glasfabrikation, bei der Ultramaringewinnung, in der Färberei, kristallisiert zu Kältemischungen (16 T. des Salzes mit 11 T. konzentrierter Salzsäure übergossen) gebraucht. Nothnagel.

Natrium sulfuricum siccum s. dilapsum, Sulfas natricus exsiccatus s. siccatus s. siccus, getrocknetes Natriumsulfat, wird erhalten, indem man kristallisiertes Natriumsulfat an warmer Luft verwittern läßt. Die Temperatur darf anfangs 25° nicht übersteigen, erst dann, wenn völlige Verwitterung eingetreten ist, wird bei 40 bis 50° getrocknet, bis das Salz die Hälfte seines Gewichtes verloren hat. Wird von vornherein eine hohe Temperatur angewandt, so schmilzt das Salz in seinem Kristallwasser, trocknet dann schwer aus und liefert ein unansehnliches Präparat. Es ist schließlich durch ein Sieb zu schlagen und in wohl verschlossenen Gefäßen aufzubewahren.

Das von großen Kristallen gewonnene trockene Salz bildet ein schneeweißes, lockeres und leichtes Pulver, während das kleinkristallisierte, bittersalzähnliche ein dichteres, schwereres, weniger weißes, sandiges Pulver liefert. Beim Absieben des Pulvers hinterbleiben auf dem Siebe glänzende Kriställchen mit spiegelnden Flächen, die die klinorrhombische Gestalt der Glaubersalzkristalle bewahrt haben und scheinbar noch nicht verwittert sind, aber doch kein Wasser mehr enthalten. Dem Umstande, daß jeder Kristall des wasserhaltigen Salzes, ob groß oder klein, beim Verwittern einen solchen Kristall hinterläßt, ist die äußere Verschiedenheit

des aus groß- und kleinkristallisiertem Glaubersalze bereiteten trockenen Salzes zuzuschreiben (FRICKHINGER, Arch. d. Pharm., 1883). Das Salz ist in gleicher Weise wie das reine Natriumsulfat auf Verunreinigungen zu prüfen (s. vorstehend), wobei Lösungen $1 = 40$ zu benutzen sind.

Das getrocknete Natriumsulfat ist immer zu verwenden, wenn Natriumsulfat zu Pulvermischungen verordnet ist.

Im übrigen vergl. vorstehend unter Natrium sulfuricum. NOTHNAGEL.

Natrium sulfuroso-benzoicum, Natriumsulfibenzoat, sulfibenzoësaures Natrium, soll man nach HECKEL durch Lösen von Benzoësäure in einer konzentrierten Lösung von Natriumsulfit, nach B. FISCHER durch einfaches Zusammenmischen von 41·9 T. Natriumbisulfit und 58·1 T. Natriumbenzoat erhalten.

Es bildet ein weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver und wurde als kräftiges und ungefährliches Antiseptikum empfohlen, das Sublimat bezw. auch Jodoform ersetzen sollte, ohne deren unangenehme Eigenschaften zu besitzen.

Es soll als örtliches Desinfiziens und als Waschwasser in 0·4- bis 5%iger wässeriger Lösung zur Anwendung kommen. NOTHNAGEL.

Natrium sulfurosum, Sodii Sulfis, Natriumsulfit, schwefligsaures Natrium, $SO_3 Na_2 + 7 H_2O$, wird dargestellt, indem man eine gegebene Menge Natriumkarbonatlösung $(1 + 2)$ in zwei gleiche Teile teilt, die eine Hälfte mit Schwefligsäureanhydrid sättigt, dann mit der anderen Hälfte der Natriumkarbonatlösung vermischt und zur Kristallisation bringt. Die Lösung scheidet beim Stehen an der Luft oder über Schwefelsäure wasserhelle, monokline Prismen von

$$SO_3 Na_2 + 7 H_2 O$$

aus, aus alkalischer Lösung kristallisiert bei gewöhnlicher Temperatur, aus neutraler beim Erwärmen das wasserfreie Salz aus.

Technisch wird Natriumsulfit durch Neutralisieren des durch Überleiten von Schwefligsäureanhydrid (Röstgasen aus Pyritöfen) über befeuchtete Soda erhaltenen Natriumbisulfits gewonnen. — DRESEL und LEMSHOFF lassen es nach dem D. R. P. 80.185 aus Chlornatrium durch Umsetzen mit Ammoniumsulfit und Einleiten von Ammoniak im Überschuß bei 15° und unter Druck darstellen. — Das D. R. P. 138.023 läßt das aus gerösteten Zinkerzen durch Behandeln mit Schwefligsäureanhydrid (Röstgasen) gewonnene Zinksulfit mit Chlornatrium umsetzen.

Die Kristalle des wasserhaltigen Salzes (s. oben) werden an der Luft trüb, verlieren unterhalb 150° alles Wasser, ohne zu schmelzen, erst bei höherer Temperatur schmelzen sie zu einer gelbroten Masse, die aus 1 Mol. Natriummonosulfid und 3 Mol. Natriumsulfat besteht. — Das Salz ist in Wasser mit alkalischer Reaktion löslich, von absolutem Alkohol wird es nicht gelöst. Durch Jod sowie durch Kaliumpermanganat wird es zu Sulfat oxydiert. Die Oxydation bewirkt allmählich auch der Sauerstoff der Luft. Alkohol und Zucker verzögern die Oxydation, wirken also als negative Katalysatoren. Auf Zusatz von Salzsäure entwickelt das Salz Schwefligsäureanhydrid ohne Abscheidung von Schwefel (Unterschied von Thiosulfat).

Es ist als Reagenz offizinell und soll auch zur Herstellung der als Reagenz offizinellen Schwefligsäurelösung dienen. — Arzneilich ist es als antiseptisch wirkendes Mittel (innerlich gegen Hautkrankheiten, Diphtherie u. a. in Dosen von 0·6 bis 4·0 *g*) angewendet worden. — Es wird vielfach den photographischen Entwicklern zugesetzt, um sie vor der Einwirkung des Luftsauerstoffes zu schützen. — Ausgedehnte Verwendung fand es — häufig unter den seltensten Bezeichnungen — als Konservierungsmittel für Fleischwaren, bis sein Gebrauch für diesen Zweck durch Reichsgesetz vom 18. Februar 1902 verboten wurde.

Das Rohprodukt wird in der Technik als Antichlor und im allgemeinen wie das Natriumbisulfit (s. d.) benutzt. NOTHNAGEL.

Natrium tartaricum, Natriumtartarisatum, Natriumtartrat, neutrales weinsaures Natrium, Dinatriumtartrat,

$$C_2H_3(OH)_2<^{COO\,Na}_{COO\,Na} + 2\,H_2O,$$

wird dargestellt, indem man eine heiße Lösung von 1 T. Weinsäure in 2 T. Wasser mit reinem kristallisierten Natriumkarbonat (etwa 1·9 T.) neutralisiert und die filtrierte Lösung zur Kristallisation beiseite stellt.

Es bildet farblose, durchsichtige, rhombische Prismen, die zuweilen zu Büscheln vereinigt sind, sich in etwa 2·5 T. kaltem Wasser mit neutraler Reaktion lösen, in absolutem Alkohol aber unlöslich sind.

Das Salz ist zu prüfen mit Schwefelwasserstoff in der wässerigen, mit Ammoniak schwach alkalisch gemachten Lösung auf Metalle (Kupfer, Blei, Eisen), in salpetersaurer Lösung mit Baryumnitrat auf Sulfat, mit Silbernitrat auf Chlorid, durch Erwärmen mit Natronlauge auf Ammoniak, in der essigsauren Lösung mit Ammoniumoxalat auf Calciumsalz.

Es findet Anwendung in Dosen von 15·0 bis 30·0 *g* als Laxans, in Dosen von 1·0 bis 3·0 *g* zwei- bis dreimal täglich als Diuretikum. NOTHNAGEL.

Natrium taurocholicum, Natriumtaurocholat, taurocholsaures Natrium, $C_{26}H_{44}NSO_7Na$, wird durch Neutralisation von Taurocholsäure mit Natriumkarbonat als gelblichgraues, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver gewonnen. Es bildet im Verein mit Natriumglykocholat die sogenannte „kristallisierte Galle". Bei anhaltendem Kochen mit Alkalien oder Säuren wird es unter Aufnahme von Wasser in Taurin und Cholsäure zersetzt (vergl. Natriumcholat). — Es wird als Cholagogum in Gaben von 4·0 bis 6·0 *g* täglich verordnet und wird in der Bakteriologie als Zusatz zu Nährböden gebraucht. NOTHNAGEL.

Natrium telluricum, Natriumtellurat, tellursaures Natrium,

$$TeO_4Na_2 + 4\,H_2O,$$

entsteht beim Sättigen von etwa 30%iger Tellursäurelösung mit Natronlauge. Es bildet prismatische Kristalle, die bei 18° in etwa 70 T., bei 50° in 40 T. Wasser löslich sind. Bei Berührung mit Wasser in Zimmertemperatur geht das Salz innerhalb einiger Wochen, bei 60° schon innerhalb weniger Stunden in ein Salz mit 2 Mol. H_2O über. Beim Schmelzen gibt es Sauerstoff ab unter Bildung von Tellurit.

Das Salz wurde (in Dosen von 0·015 bis 0·05 *g* in alkoholhaltigen Flüssigkeiten) gegen Nachtschweiß bei Phthisikern, auch bei Typhus empfohlen, es hat jedoch die unangenehme Wirkung, daß schon nach Aufnahme sehr geringer Mengen (1 *mg* der Säure entsprechend) in den Organismus tagelang eine flüchtige Substanz von penetrantem Knoblauchgeruch durch die Lungen ausgeschieden wird. NOTHNAGEL.

Natrium tellurosum, Natriumtellurit, tellurigsaures Natrium, TeO_3Na_2, wird beim Schmelzen von Natriumtellurat (s. vorstehend) gebildet: ein weißes, in Wasser lösliches Pulver, das zur Demonstration der reduzierenden Wirkung von Bakterien benutzt wird. NOTHNAGEL.

Natrium tetraboricum, Natriumtetraborat, tetraborsaures Natrium, wird fälschlicherweise ein Präparat genannt, das man durch Eindampfen einer Lösung gleicher Teile Borax und Borsäure (Ergänzb.) oder von 382 T. Borax und 248 T. Borsäure in Wasser oder durch Zusammenschmelzen von 100 T. Borax mit 55 T. Borsäure erhält.

Es löst sich, nach dem Ergänzb. bereitet, in 11 T. kaltem Wasser, leichter in heißem Wasser oder Glyzerin. Die Lösung soll stärker antiseptisch wirken als Borsäure und wie diese, namentlich bei Ohrenleiden, angewendet werden. In Pulverform soll es bei Augenleiden (Hornhaut- bezw. Bindehautentzündung) in das Auge eingestäubt werden. S. auch Antipyonin und Borax. NOTHNAGEL.

Natriumtetrathionat, tetrathionsaures Natrium, $S_4O_6Na_2$, wird als kristallinisches Pulver gewonnen, wenn man zu einer Anreibung von Natrium-

thiosulfat und Jod mit wenig Wasser Alkohol hinzufügt. Das hierbei gebildete Jodnatrium bleibt im Alkohol gelöst, das abgeschiedene Natriumtetrathionat kann aus Wasser umkristallisiert werden, doch muß man hierbei Luftzutritt sorgfältig vermeiden.

Das Salz schmilzt schon bei gelinder Wärme, wobei Schwefel abgeschieden wird und Schwefligsäureanhydrid entweicht.

Durch Einwirkung von Schwefligsäureanhydrid auf alkalische Natriumthiosulfatlösung wird das Salz mit 2 Molekülen Kristallwasser erhalten, die bei 100° wieder abgegeben werden. NOTHNAGEL.

Natrium thiophenosulfonicum, thiophensulfosaures Natrium, $C_4H_3S.SO_3Na$, durch Neutralisation der Thiophensulfosäure (s. d.) mit Natriumkarbonat zu erhalten, bildet weiße Blättchen von schwachem, aber unangenehmem Geruch. Es wurde in Salbenform gegen Juckflechte (Prurigo) empfohlen. NOTHNAGEL.

Natrium thiosulfuricum, Hyposulfis natricus s. Sodii, Natrium hyposulfurosum s. subsulfurosum, Thiosulfas natricus, unterschwefligsaures Natrium, Natriumthiosulfat, dithionigsaures Natrium, Natriumhyposulfit, $S_2O_3Na_2 + 5H_2O$, entsteht durch Kochen von Natriumsulfitlösung mit Schwefel: $SO_3Na_2 + S = S_2O_3Na_2$; beim Einleiten von Schwefeldioxyd in Schwefelnatriumlösung: $2Na_2S + 3SO_2 = 2S_2O_3 + SNa_2$; beim Eintragen von Jod in eine Lösung von Natriumsulfid und Natriumsulfit:

$$SO_3Na_2 + Na_2S + 2J = S_2O_3Na_2 + 2NaJ,$$

sowie beim Kochen von Natronlauge mit Schwefel, wobei gleichzeitig Natriumpentasulfid gebildet wird: $6NaOH + 12S = 3H_2O + S_2O_3Na_2 + 2Na_2S_5$.

Zur Darstellung im Laboratorium werden 3 T. trockenes Natriumkarbonat mit 1 T. Schwefelpulver in einer Porzellanschale unter Umrühren bis zum Schmelzen des Schwefels erhitzt; die Schwefelleber enthaltende Masse wird in Wasser gelöst, filtriert und nun das Filtrat mit Schwefel gekocht. Die Lauge gibt nach dem Eindampfen Kristalle von reinem Natriumthiosulfat. Man kann auch zweckmäßig in der Weise verfahren, daß man in eine Lösung von 100 T. kristallisiertem Natriumkarbonat in 200 T. Wasser 13 T. Schwefel einträgt, die Mischung unter Einleiten von Schwefligsäureanhydrid zum Kochen erhitzt und die filtrierte Lösung zur Kristallisation eindampft. Auch die oben angegebene Bildungsweise durch Kochen von Natronlauge mit Schwefel wird zur Darstellung des Salzes benutzt.

Technisch wird es aus den im wesentlichen aus Schwefelcalcium und Calciumoxyd, sog. Calciumoxysulfuret, bestehenden Auslaugerückständen der nach dem LEBLANCschen Verfahren erhaltenen Sodaschmelze gewonnen. Beim Auslaugen dieser Rückstände erhält man, nachdem sie längere Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt waren, eine Lösung von Calciumthiosulfat und Calciumpolysulfid. Letzteres wird durch Einleiten von Schwefligsäureanhydrid ebenfalls in Thiosulfat übergeführt, das Calciumsalz wird mit Natriumsulfat in Natriumthiosulfat umgesetzt.

Das Salz bildet große, farblose, durchscheinende, monokline Säulen oder Tafeln, ist geruchlos, schmeckt kühlend salzig, hinterher bitterlich, hält sich bei gewöhnlicher Temperatur unverändert, beginnt bei 33° zu verwittern, schmilzt bei 48° in seinem Kristallwasser, wird bei 215° wasserfrei und erleidet, über diese Temperatur erhitzt, Zersetzung in Schwefel, Natriumsulfat und -pentasulfid. In Wasser ist das Salz unter Abkühlung leicht löslich, nach KREMERS lösen 100 T. Wasser:

bei 0°	=	47·6	T. wasserfreies Salz
„ 20°	=	69·5	„ „ „
„ 40°	=	104·2	„ „ „
„ 60°	=	192·3	„ „ „

Die Lösung bläut rotes Lackmuspapier, rötet aber Phenolphthaleïn nicht.

In Weingeist ist es nicht löslich, es wird von diesem aus seiner wässerigen Lösung gefällt, häufig in Form einer dicklichen Flüssigkeit, welche erst nach langer Zeit erstarrt. In wässeriger Lösung erleidet das Thiosulfat Zersetzung in Sulfit und Schwefel: $S_2O_3Na_2 = SO_3Na_2 + S$; das dabei entstehende Natriumsulfit wird allmählich zu Sulfat oxydiert: $SO_3Na_2 + O = SO_4Na_2 + S$.

Bei Gegenwart von Natriumhydroxyd entsteht Sulfat ohne Abscheidung von Schwefel: $SO_3Na_2 + 2\,NaOH + 4\,O = 2\,SO_4Na_2 + H_2O$.

Freies Chlor und Brom zersetzen das Thiosulfat in wässeriger Lösung:

$$S_2O_3Na_2 + 8\,Cl + 5\,H_2O = SO_4HNa + 8\,HCl;$$

freies Jod erzeugt Natriumtetrathionat neben Jodid:

$$2\,S_2O_3Na_2 + 2\,J = 2\,NaJ + S_4O_6Na_2.$$

Auf dieser Reaktion beruht die Verwendung des Natriumthiosulfats zu jodometrischen Bestimmungen. Von Säuren wird das Thiosulfat zersetzt, die frei werdende Thioschwefelsäure zerfällt aber bald in Schwefel und Schwefligsäureanhydrid. Das D. A. B. IV benutzt diese Reaktion zur Prüfung des Aluminiumsulfats auf freie Säure.

Die Zersetzung der Thioschwefelsäure wird durch die Gegenwart von Sulfit zurückgehalten oder verhindert. Die Abscheidung des Schwefels beruht auf der Ionenreaktion $S_2O_3'' + H^{\cdot} = SO_3H' + S$.

Es entsteht primäres Schwefligsäureion und Schwefel. Da dieses Ion ziemlich beständig ist, so schreitet die Reaktion vor, bis die Wasserstoffionkonzentration sehr klein geworden ist. Wird aber die Konzentration des primären Sulfitions vermehrt, so gehört auch mehr Wasserstoffion dazu, damit das Gleichgewicht besteht, das heißt: die Lösung kann eine bestimmte Säuremenge enthalten, ohne daß sich Schwefel abscheidet. Darauf beruht also die schützende Wirkung des Sulfits gegenüber dem Thiosulfat.

Aus Metallsalzlösungen werden manche Metalle durch Natriumthiosulfat als Sulfide, andere als Thiosulfate, die sich aber bald in Sulfide verwandeln, noch andere gar nicht oder unvollständig gefällt, und manche in Wasser unlösliche Metallverbindungen sind in Natriumthiosulfatlösung löslich.

So werden z. B. schwerlösliche Silbersalze leicht gelöst unter Bildung komplexer Salze: $AgCl + S_2O_3Na_2 = NaCl + S_2O_3AgNa$.

Auf der Bildung solcher Salze, die man als Salze der einbasischen Silberthioschwefelsäure auffassen kann, beruht die Anwendung des Natriumthiosulfats in der Photographie.

Bringt man Natriumthiosulfatlösung mit einem Eisenoxydsalz zusammen, so färbt sich die Lösung violett unter Bildung von Ferrithiosulfat; die Färbung schwindet aber bald infolge der Umlagerung des Ferrithiosulfats in Ferrothiosulfat und Ferrotetrathionat:

$$2\,FeCl_3 + 3\,S_2O_3Na_2 = 6\,NaCl + (S_2O_3)_3Fe_2,$$
$$(S_2O_3)_3Fe_2 = S_2O_3Fe + S_4O_6Fe.$$

Das reine Salz muß frei sein von Sulfid, Chlorid, Karbonat, Sulfat und Calciumsalz. Sein Gehalt läßt sich auf jodometrischem Wege bestimmen (s. Jodometrie).

Natriumthiosulfat hat als Antiseptikum arzneiliche Anwendung gefunden: äußerlich in wässeriger Lösung (5—10:100) gegen Mutterflecke, Ringwurm; innerlich in Dosen von 0·3—1·5 *g* bei Mundgeschwüren, Diphtherie, Dyspepsien, Typhus u. dergl., in großen Dosen (10 *g* pro die) gegen chronische Entzündung der Lungenschleimhaut, Lungengangrän.

In Normallösungen findet es vielfache Verwendung in der analytischen Chemie, auch ist es in Jaworowskis Chininreagenz sowie in Pescis Alkaloidreagenz enthalten.

In der Bleicherei und Papierfabrikation dient es in ausgedehntem Maße als „Antichlor", in der Photographie als Fixiermittel (s. oben), ferner wird es als Beizmittel für Wolle in der Färberei gebraucht, es wird zur Bereitung von Aldehydgrün, als Reduktionsmittel in der Chromfärberei benutzt und wurde auch zur Desinfektion von Trinkwasser empfohlen. Nothnagel.

Natrium trichlorphenolatum, Natriumtrichlorphenolat, Trichlorphenolnatrium, $C_6H_2Cl_3 . ONa$, ist ein weißes, in heißem Wasser lösliches Kristallpulver, das antiseptisch wirkt. NOTHNAGEL.

Natriumtrithionat, trithionsaures Natrium, $S_3O_6Na_2$, wird erhalten durch Einwirkung von Schwefeldichlorid auf Natriumsulfit:

$$2 Na_2SO_3 + SCl_2 = S_3O_6Na_2 + 2 NaCl.$$

Beim Kochen von Natriumquecksilberthiosulfat mit Wasser scheidet sich Schwefelquecksilber aus und Natriumtrithionat bleibt in Lösung:

$$(S_2O_3)_2 Hg Na_2 = Hg S + S_3O_6Na_2.$$

Es entsteht ferner durch Einwirkung von 2 Atomen Jod (in Jodnatriumlösung) auf eine Mischung von 1 Mol. Natriumsulfit und 1 Mol. Natriumthiosulfat. Aus der Mutterlauge des Natriumdisulfopersulfats, $S_4O_8Na_2$, kristallisiert es mit 3 Mol. Kristallwasser in rhombischen Kristallen. Mit Metallsalzen (von Kupfer, Quecksilber u. a.) gibt das Salz sofort Fällungen von Sulfiden. NOTHNAGEL.

Natriumuranat, uransaures Natrium, Uranoxydnatron, Urangelb, $U_2O_7Na_2 + 6 H_2O$, entsteht als gelber Niederschlag beim Vermischen von Uranylsalzen mit überschüssiger Natronlauge. Es wird im Großen direkt aus Uranpecherz dargestellt und kommt als „Urangelb“ (auch unter der falschen Bezeichnung „gelbes Uranoxyd“) in Form orangegelber Krusten in den Handel, die in Säuren löslich sind. Wegen seiner Eigenschaft, Glasflüsse gelb mit grünen Reflexen zu färben, wird es zur Herstellung der hellgelben, glänzend grün fluoreszierenden Gläser („Urangläser“) sowie in der Porzellan- und Emailmalerei angewendet. NOTHNAGEL.

Natrium valerianicum, Sodii Valerianas, Natriumvalerianat, valerian- oder baldriansaures Natrium, $C_4H_9COO . Na$, war nach der Ph. Brit. von 1885 offizinell und zu bereiten durch Neutralisieren der aus Fuselöl dargestellten Baldriansäure mit Natronlauge vom sp. Gew. 1·047, Eindampfen zur Trockene und Erhitzen bis zum Schmelzen. Es kristallisiert schwierig in blumenkohlartigen Warzen, ist zerfließlich, leicht in Wasser und Weingeist löslich. Auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure entwickelt es starken Baldriangeruch. Therapeutisch wird es als Sedativum bei Nervosität, Hysterie, Manie in mehrmaligen Dosen von täglich 0·06—0·3 *g* angewendet. NOTHNAGEL.

Natrium vanadinicum, Natriumorthovanadat, orthovanadinsaures Natrium, VO_4Na_3, ist ein weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver, dessen Lösung (unter Zusatz von Kupfersalzen) als Reagenz auf Alkaloide dient.

Technisch wird es wie das Ammoniumsalz zur Herstellung von Tinten, Anilinfarben etc. verwertet. NOTHNAGEL.

Natrium-Wismutthiosulfat wurde als Reagenz auf Kaliumverbindungen empfohlen, mit denen es in weingeistiger Lösung einen lebhaft gelb gefärbten, kristallinischen Niederschlag von Kaliumwismutthiosulfat, $(S_2O_3)_3K_3Bi$, liefert. Der Niederschlag wird von Wasser farblos gelöst, durch Alkohol aber unverändert wieder abgeschieden. Zur Bereitung des Reagenz gibt CAMPARI folgende Vorschrift:

„1 T. basisches Wismutnitrat wird bei gewöhnlicher Temperatur mit möglichst wenig Salzsäure gelöst und ebenfalls bei gewöhnlicher Temperatur 2 T. kristallisiertes Natriumthiosulfat in möglichst wenig Wasser, worauf die das kleinere Volumen einnehmende Lösung durch Zusatz von Wasser auf ein der anderen gleiches Volumen gebracht wird. Beide Lösungen werden getrennt aufbewahrt und sind im Bedarfsfalle zu gleichen Volumen zu mischen, weil das entstehende Natriumwismutthiosulfat sowohl in wässeriger, als auch in weingeistiger Lösung Zersetzung erleidet.“

Die Ausführung der Reaktion soll nach PAULY in folgender Weise geschehen: „Man setzt zu 1—2 Tropfen der Natriumthiosulfatlösung ebensoviel der Wismutlösung, dann etwa 1 *ccm* Wasser und darnach 10—15 *ccm* absoluten Alkohol.

Sollte hierdurch eine Trübung hervorgerufen werden, so setzt man tropfenweise Wasser hinzu, bis die Flüssigkeit klar geworden ist. Zu dieser klaren Lösung fügt man tropfenweise die auf Kalium zu prüfende Lösung, welche selbst bei sehr geringem Kaliumgehalt alsbald eine schöne gelbe Fällung von Kaliumwismutthiosulfat hervorruft."

Die Reaktion wurde von CARNOT auch zur quantitativen Bestimmung des Kaliums benutzt. Zu diesen Behufe löste er das abgeschiedene Kaliumwismutthiosulfat in Wasser, fällte das Wismut mit Schwefelammonium aus und berechnete aus dem gefundenen Wismutsulfid die Menge des Kaliums. (Vergl. hierzu CARNOT, Compt. rend., 1876. — CAMPARI, Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1884. — HUYSSE, Ibid., 1897; 1900. — HENNINGER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1874.)

NOTHNAGEL.

Natrium-Wismutzitropyroborat wird nach C. ROTHER dargestellt, indem man 399 T. Wismutzitrat und 382 T. Borax mit einer genügenden Menge Wasser erwärmt, bis Lösung erfolgt ist, filtriert, zum Sirup eindampft, diesen auf Glasplatten streicht und trocknen läßt. Das Präparat ist amorph, in Wasser leicht löslich. (Amer. Journ. of Pharmacy, 1884.) NOTHNAGEL.

Natriumwolframate, wolframsaure Natriumsalze, leiten sich entweder von der normalen Wolframsäure oder von Polywolframsäuren ab.

Normales Natriumwolframat, $WO_4Na_2 + 2H_2O$, erhält man durch Auflösen von Wolframsäure in Natronlauge und Eindampfen der Lösung in rhombischen, luftbeständigen, in Wasser leicht löslichen Tafeln. Wird die Lösung dieses Salzes mit Salzsäure versetzt, so scheidet sich Natriumwolframat, $W_2O_7Na_2 + 2H_2O$, als kristallinisches Pulver aus.

Natriumparawolframat entsteht durch Auflösen von Wolframsäure in schmelzendem neutralen Salze und Auflösen der Schmelze in Wasser. Aus der eingeengten Lösung schießt das Salz in großen klaren oder emailglänzenden Kristallen an, deren Zusammensetzung nach SCHEIBLER der Formel $W_7O_{24}Na_6 + 16H_2O$, nach MARIGNAC der Formel $W_{12}O_{41}Na_{10} + 28H_2O$ entspricht. Das Parawolframat wird zuweilen in der Färberei statt der Zinnpräparate sowie auch zum Imprägnieren von Holz und Geweben benutzt und zu diesem Zweck durch Schmelzen von Wolframit mit kalzinierter Soda, Lösen in Wasser und Neutralisieren mit Salzsäure dargestellt.

Natriummetawolframat, $W_4O_{13}Na_2 + 10H_2O$, bildet sich beim Kochen einer Lösung des Parawolframats mit Wolframsäure und scheidet sich ab, wenn man eine konzentrierte Lösung des Parawolframats mit konzentrierter Essigsäure vermischt; es ist in Wasser löslich und kristallisiert aus der konzentrierten Lösung in glänzenden, farblosen Oktaëdern.

Dieses Salz findet wie das normale Natriumwolframat als Flammenschutzmittel für Ball- und Balletkleider Verwendung, indem man die Salze der Stärke zusetzt, mit der diese Kleider behandelt werden.

Das reine normale Salz wird vielfach als Reagenz benutzt (SCHEIBLERs Reagenz auf Alkaloide, HOFMEISTERs Reagenz auf Pepton, ARNOLDs Reagenz auf Acetessigester, EHRLICHs Reagenz auf Gallenfarbstoffe etc.).

Komplizierte Verbindungen von Natriumwolframat mit Wolframoxyd sind die Wolframbronzen, welche schön goldgelb, rotgelb, purpurrot und blau gefärbt sind und der allgemeinen Formel $Na_x(WO_3)_y$ entsprechen. Sie entstehen durch Einwirkung von Wasserstoff oder metallischem Zinn auf schmelzendes, überschüssige Wolframsäure enthaltendes Wolframat und bilden würfelförmige Kristalle; aus säureärmeren Wolframaten entstehen meistens gelbe, aus säurereicheren rote und blaue Bronzen. (Näheres unter Wolfram.) NOTHNAGEL.

Natrium xanthogenicum, Natriumxanthogenat, xanthogensaures Natrium, $S = C\langle^{O.C_2H_5}_{SNa}$, entsteht durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf

Natriumäthylat. Gelbliches, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver. Es wird, in Wasser gelöst, zur Vertilgung der Reblaus benutzt. Auf einen Weinstock sind 1—3 *g* der Verbindung zu verwenden. NOTHNAGEL.

Natrium-Zinnchlorid, Natriumstannichlorid, $SnCl_4 . 2 NaCl + 6 H_2O$, stellt man dar durch Erhitzen von konzentrierter Zinnchloridlösung mit der berechneten Menge Kochsalz, bis eine Probe der Flüssigkeit beim Erkalten schnell und vollständig erstarrt; die heiße Flüssigkeit gießt man in mit Pergamentpapier ausgelegte Pfannen aus. Das Doppelsalz bildet eine weiße, kristallinische, sehr harte Masse, ist in Wasser leicht löslich und zerfließt an der Luft zu einer sirupartigen Flüssigkeit. — Es wurde in der Färberei als Beize benutzt. NOTHNAGEL.

Natrokarbon-Öfen (oder Karbonnatron-Öfen) heißen von A. NIESKE in Dresden konstruierte Öfen, welche den Vorzug besitzen sollen, daß sie leicht transportabel sind, daß sie, einmal beschickt, keiner weiteren Abwartung bedürfen, daß sie keinen Abzug brauchen, „weil die sich entwickelnden Gase äußerst geringe seien“, daß nur in geschlossenen Räumen die Ableitung der Kohlensäure nötig sei u. s. w. Die Öfen haben eine den bekannten Windöfen ähnliche Form, sind aber oben mit einem Ring geschlossen, in welchen ein kleiner Wasserkessel eingelassen ist; als Feuerungsmaterial soll eine besonders präparierte Karbonnatronkohle dienen. Diese Öfen können unter Umständen die Gesundheit sehr gefährden, weil die „Karbonnatronkohle“, die nichts anderes als ein in Stücken gepreßtes Gemisch von Holzkohle und Grude ist, wie jede andere Kohle unter Bildung von Kohlenoxyd und Kohlensäureanhydrid verbrennt und die Verbrennungsprodukte, die einen Kasten mit Kalk u. a. passieren und darin absorbiert werden sollen, nur zum Teil unschädlich gemacht werden. Es haben daher verschiedene Polizeibehörden vor der Ingebrauchnahme der Karbonnatronöfen in bewohnten Räumen amtlich gewarnt. NOTHNAGEL.

Natrokrene, ein nicht mehr gebräuchlicher Name für Sodawasser. Die Natronkrene von VETTER war Sodawasser mit kleinen Zusätzen von Chlornatrium, Chlorcalcium, Chlormagnesium, Jodkalium, Bromkalium, Kaliumsulfat u. s. w. NOTHNAGEL.

Natrol wird gegen das Vergilben photographischer Bilder benutzt. Natriumacetat 8 *g*, Natriumchlorid 12 *g* in 100 *g* Wasser. KOCHS.

Natrolith = Mesolith.

Natron, Natrium s. Natrium hydricum.

Natron-Kaffee, ein Surrogat, angeblich aus geröstetem Getreide und Cichorien mit 8% Natriumbikarbonat bestehend.

Natronkalk, Natrium hydricum cum Calce, Natrium-Calciumhydroxyd, ist ein Gemisch von Natrium- und Calciumhydroxyd. Zur Darstellung trägt man in konzentrierte Natronlauge auf 1 Mol. Natriumhydroxyd 2 Mol. Ätzkalk ein, verdampft die Masse in einem eisernen Kessel zur Trockene, erhitzt sie danach in einem hessischen Tiegel zum schwachen Rotglühen, pulvert oder körnt sie noch heiß und bewahrt sie in dicht verschlossenen Gefäßen auf. Natronkalk, der längere Zeit aufbewahrt wurde, muß vor dem Gebrauche wieder ausgeglüht werden. — Er darf, mit Salzsäure übergossen, nur wenig aufbrausen; mit etwas reinem Zucker geglüht darf er keine Spur Ammoniak entwickeln. Natronkalk wird in der Elementaranalyse zur Bestimmung des Stickstoffs solcher Substanzen gebraucht, die beim Glühen mit Alkalien ihren Stickstoff als Ammoniak entwickeln; auch dient er zur Absorption von Kohlensäureanhydrid und Wasserdampf aus Gasen. NOTHNAGEL.

Natronkalkglas oder **Natronglas,** Natrium-Calciumsilikat, ist die verbreitetste aller Glassorten in Form von Hohlglas und Tafelglas. NOTHNAGEL.

Natronkoks. Wenn man die unter dem Namen Kreosotnatron (s. Bd. VII, pag. 704) bekannten Braunkohlenkreosotlaugen zur Trockne verdampft und den Rückstand auf Leuchtgas verarbeitet, so erhält man als Retortenrückstand Natronkoks, eine stark natronhaltige Masse, welcher man durch Auslaugen das Natron entziehen und so eventuell wieder zur Erzeugung von Kreosotnatron verwenden kann. NOTHNAGEL.

Natronpillen nennt CZYRNIANSKI Pillen aus doppeltkohlensaurem Natrium zur Bestimmung des Säuregehaltes des Magensaftes (Wiener med. Wochenschr., 1890). Zu 5 *ccm* Mageninhalt werden so viele Pillen zugegeben, als noch Aufbrausen eintritt. Eine jede Pille soll 0·0115 *g* Natriumhydrokarbonat enthalten, was 0·005 *g* Salzsäure resp. äquivalenten Mengen organischer Säuren entspräche.

Begreiflicherweise kann diese Probe nur zur flüchtigsten Orientierung dienen. NOTHNAGEL.

Natronprobe, von HOPPE-SEYLER zum Nachweis von Kohlenoxyd im Blute empfohlen. Während normales Blut beim Schütteln mit 1—2 Volumen Natronlauge vom sp. Gew. 1·3 schwärzlich wird und in dünner Schicht auf Porzellan gestrichen dunkel grünbraun erscheint, bleibt stark kohlenoxydhaltiges Blut rot und erscheint in dünner Schicht mennig- bis zinnoberrot. ZEYNEK.

Natronsalpeter, Chilesalpeter, NO_3Na, ein rhomboëdrisch kristallisierendes Mineral; sp. Gew. = 2·15, Härte $1^1/_2$—2 und farblos, aber durch Verunreinigungen etwas grau, gelblich gefärbt. In Wasser leicht löslich, hygroskopisch, leicht schmelzbar. Findet sich im Distrikte Iquique im nördlichen Chile im Caliche, einer unreinen sandigen Masse mit NaCl, Gips, Blödit, Bittersalz, Anhydrit, Ton. Auch Guano, borhaltige und jodhaltige Mineralien kommen vor. Es werden über 90 Mill. Kilogramm Salpeter gewonnen. Über die Entstehung des Salpeters, ob er ursprünglich auf vulkanische Exhalationen oder auf ein Steinsalzlager zurückzuführen ist, kann noch kein sicheres Urteil abgegeben werden. Bei der Umwandlung der ursprünglichen Verbindungen in die jetzt vorliegenden dürften die Nitrobakterien eine Rolle gespielt haben. — Vergl. Natrium nitricum.

Literatur: OCHSENIUS, Die Bildung des Natronsalpeters. 1905. DOELTER.

Natronseife, eine Seife, welche Natrium als Base enthält. Die Natronseifen sind fest (Kernseife), während Kaliseifen weich und schmierig sind. — S. unter Seife. NOTHNAGEL.

Natronwasserglas s. Liquor Natrii silicici.

Natterers Apparat zur Verflüssigung der Kohlensäure s. Bd. VII, pag. 540 unter Kohlensäure. KOCHS.

Natterwurzel ist Rhizoma Bistortae. KOCHS.

Natürliches System s. Pflanzensysteme.

Naturärzte s. Naturheilverfahren.

Naturgrün s. Chromihydroxyd, Bd. III, pag. 679. KOCHS.

Naturheilmethode von FRANZ OTTO in Berlin beruht auf der Anwendung eines den Schröpfköpfen ähnlichen Apparates, mit welchem künstliche Poren in die Haut erzeugt werden. Diese werden mittels Pinsels mit einem Öle, welches blasenziehend wirken soll und wahrscheinlich scharfe Stoffe enthält, eingeölt (JACOBSEN). KOCHS.

Naturheilverfahren. Die Lehre von der Heilung der Krankheiten bei Ausschluß von Arzneien ist so alt wie die Medizin selbst. Sinngemäße Lebensweise, Diät, Bewegung, Wirksamkeit des Wassers, der Luft und des Lichtes auf Gesunde und Kranke hat schon HIPPOKRATES (im IV. Jahrhundert v. Chr.) gelehrt; er darf

auch mit vollem Rechte der Begründer des Naturheilverfahrens genannt werden. Seine Grundsätze, wonach die Natur selbst die Heilung bewirke, der Arzt als „der Diener der Natur“ diese nur in ihren Bestrebungen zu unterstützen habe, sind in die Schriften der größten Ärzte übergegangen, das Dogma von der Naturheilkraft ist zum Gemeingut der rationellen Medizin aller Zeiten geworden. Anders liegt aber die Frage in der Gegenwart, ob nämlich die neuere wissenschaftliche Heilkunde die „Naturheilung“ geringschätze, als nebensächliches Beiwerk wo immer ausschalte und vorwiegend darauf ziele, auf die Arzneimittel als die eigentlichen Heilmittel sich stützen zu sollen. Um diesen Angelpunkt dreht sich der ganze Zwiespalt zwischen der sogenannten „Schulmedizin“ und den Gläubigen des Naturheilverfahrens, die verkünden, der Arzneigebrauch habe noch mehr als die Üppigkeit der Lebens- und Ernährungsweise, mehr als die Genüsse einer überfeinerten Kultur den ganzen Jammer über die physisch degenerierte Menschheit von heute verschuldet. Deshalb, sagen sie, müsse höchste Einfachhheit der Lebensführung, ausgiebigste Inanspruchnahme der „naturgemäßen“ Stärkungsmittel und Heilpotenzen Platz greifen, prinzipiell jedwedes Medikament, weil durch und durch verwerflich, in Acht und Bann getan werden. Solchergestalt wurde der Kampf gegen die Schulmedizin eröffnet, die Parteigänger scharten sich, gleichsam mitgerissen von der Selbstüberhebung und Unversöhnlichkeit einer von dem Zeitgeiste abweichenden Glaubenssekte zusammen und trugen in Schrift und Wort den Streit in die breitesten Schichten des Volkes. Seit etwa 3 Jahrzehnten, besonders seit Pfarrer Kneipps sensationellem Auftreten, ist das Naturheilverfahren zu einem selbständigen Programm der Hygiene und Therapie emporgekommen und hat, gleich anderen modernen Äußerungen der Emanzipation vom Herkömmlichen, den unleugbaren Wert der Sache mit oder ohne Absicht vielfach ins Gegenteil gewendet. Der Kranke kann, wo es wahrhaft nottut, der zweckmäßig verordneten Arznei nicht entbehren; andrerseits wird der vernünftige Arzt, weil er von der eminenten Wohltat und Wirkung eines der „lateinischen Küche“ entlehnten Mittels vollends überzeugt ist, in schweren akuten Krankheiten, bei qualvollen Schmerzen, bei gewissen Organleiden u. s. w. Medikamente verordnen, will er nicht sich selber untreu werden oder grober Fahrlässigkeit sich schuldig machen. Die Tatsache, daß eine große Zahl von Krankheiten, zumeist chronische mittelschwere Schwächezustände, andauernde Diätversündigungen und ähnliche Attacken unter vorsichtig ausgewählter, nicht schablonenhaft applizierten Anwendung des Naturheilverfahrens eine Besserung, selbst Genesung erreichen, soll nicht in Abrede gestellt werden. Doch wie viele ernstlich Erkrankte haben nicht unter unzweckmäßigen, überstürzten Naturheilprozeduren eine rapide Verschlimmerung ihrer Störungen erfahren, wie häufig waren jene der Anfang vom Ende?

Aus vorstehenden Erwägungen wird man die Naturärzte in zweierlei Lager zu scheiden haben. Auf der einen Seite befinden sich wissenschaftlich gebildete Ärzte, die von ehrlicher Überzeugung durchdrungen, das physikalisch-diätetische Kurverfahren zum speziellen Fach erwählt und nicht selten darin eine reiche Erfahrung erworben haben. Sie sind keineswegs Prinzipienreiter, sie verstehen als tüchtige Praktiker zu individualisieren. Die gewissenhaften Naturärzte sehen in der Apotheke durchaus nicht die Quelle alles Übels, sie werden gegebenen Falles ein medikamentöses Eingreifen nicht verschmähen, ja unter Umständen für unerläßliche Pflicht erachten. Auf der anderen Seite gewahrt man die Stürmer und Fanatiker, darunter graduierte, temperamentvolle Doktoren, die um der Sache selbst willen oder aus sonstigen Gründen die Naturheilkunde als die Panazee der menschlichen Glückseligkeit preisen. Weit mehr aber drängen sich in deren Gesellschaft Laien, die egoistisch und im blinden Unverstande drauf los behandeln, Krankheiten ganz entgegengesetzter Natur im handwerksmäßigen Betriebe nach gleichem Leisten kurieren, den geringsten, wenn auch nur scheinbaren Heil- und Besserungseffekt als ihr ausschließliches Verdienst in die Welt posaunen, Mißerfolge aber als vorangegangene Schuld der Unwissenheit und ganz verfehlten Therapie den „Schul-

ärzten" dreistweg unterschieben. Den Gefahren, die dem Publikum aus dem Unwesen naturärztlicher Laienelemente erwachsen, ist die österreichische Regierung nach Möglichkeit vorzubeugen bestrebt. Nach Verordnung des Ministeriums des Innern vom 20. September 1902 ist Laien die Führung des Titels „Naturarzt" untersagt. Die Verordnung vom 2. März 1891 bestimmt, daß die Errichtung privater Heil- und Kuranstalten von der Konzession der Landesbehörde abhänge und nur unter der Voraussetzung zu bewilligen sei, wenn ein befugter Arzt um deren Genehmigung einschreitet und nachweist, daß er nach anerkannt wissenschaftlichen Grundsätzen und nach genau dargelegten bekannten Methoden die Anstaltsbehandlung führen werde. — S. auch Kurpfuscher. FOSSEL.

Naturin. Extract. Pini canadens. fluid. 200 *g*, Extract. Eucalypti glob. fluid. 150 *g*, Glyzerin 700 *g* werden 5 Tage lang digeriert, dann filtriert und mit Hydrastin 10 *g* und Solveol 2 *g* versetzt. Antigonorrhoikum. KOCHS.

Nauce heißt in Mexiko eine als Gerbmaterial und Adstringens verwandte Rinde. Sie stammt wahrscheinlich von einer Malpighia-Art (MOELLER, Ber. über d. Pariser Weltausstellung 1878).

Nauclea, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchoninae. Im tropischen Asien und in Polynesien verbreitete Holzgewächse mit lederigen Blättern und zu Köpfchen zusammengedrängten, freien Blüten. Kapsel in 2 Kokken zerfallend, mit zahlreichen Samen.

N. sinensis OLIV. wird in China als Heilmittel verwendet.

N. Gambir HUNT. ist synonym mit Ourouparia Gambir BAILL.

N. Cinchona DC. ist synonym mit Cinchona globifera SAV.

N. inermis BAILL. ist synonym mit Mitrogyne africana KORTH. J. M.

Naud. = CHARLES NAUDIN, geb. am 14. August 1815 zu Autun, war erst Professor am Pariser Museum, seit 1878 Direktor des Laboratoriums der höheren Unterrichtsanstalt in der Villa Thuret zu Antibes, starb daselbst am 19. März 1899. R. MÜLLER.

Nauheim, in Hessen-Nassau, besitzt 6 Quellen, von denen 3 zum Trinken und 3 zum Baden verwendet werden. Von den ersteren ist der Ludwigsbrunnen ein alkalischer Säuerling, welcher bei 18·8° enthält NaCl 0·514, $(CO_3H)_2Mg$ 0·166 und $(CO_3H)_2Ca$ in 1000 T. Die beiden anderen sind erbohrte Thermalsolquellen, und zwar der Kurbrunnen mit 18·68 festen Bestandteilen und 15·42 NaCl, der Karlsbrunnen mit 12·11 festen Bestandteilen und 9·86 NaCl in 1000 T. Der Kurbrunnen wird gewöhnlich mit der gleichen Menge Ludwigsbrunnen gemischt als verdünnter Kurbrunnen verordnet. Zum Baden werden folgende 3 Thermalsolquellen verwendet: Der Friedrich Wilhelmssprudel mit 35·35 festen Bestandteilen, 29·29 NaCl und 578·93 *ccm* CO_2 bei 35·3°, der große Sprudel mit 26·35 festen Teilen, 21·82 NaCl, 712·65 *ccm* CO_2 bei 31·6°, und zwar zu Thermalsol-, Strom- und Sprudelstrombädern, ferner auch zu entgasten Bädern, und der kleine Sprudel mit 21·16 festen Teilen, 17·13 NaCl 793·66 *ccm* CO_2 bei 27·6°, welch letzterer nur zu Gasbädern gebraucht wird. PASCHKIS.

Naumburg am Bober in Schlesien besitzt 2 Quellen, von denen die Mineralquelle I in 1000 T. enthält NaCl 0·242, $(CO_3H)_2Mg$ 0·117, $(CO_3H)_2Ca$ 0·309 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·291, die Mineralquelle II H_2S 0·021 und im ganzen nur 0·503 feste Bestandteile. PASCHKIS.

Naupathie (ναῦς Schiff) = Seekrankheit (s. d.).

Nauseosa (nausea, ναυσία Seekrankheit, übertragen Übelkeit, Ekel), heißen die Übelkeit erregenden Mittel, insbesondere gewisse Brechmittel (s. d.).

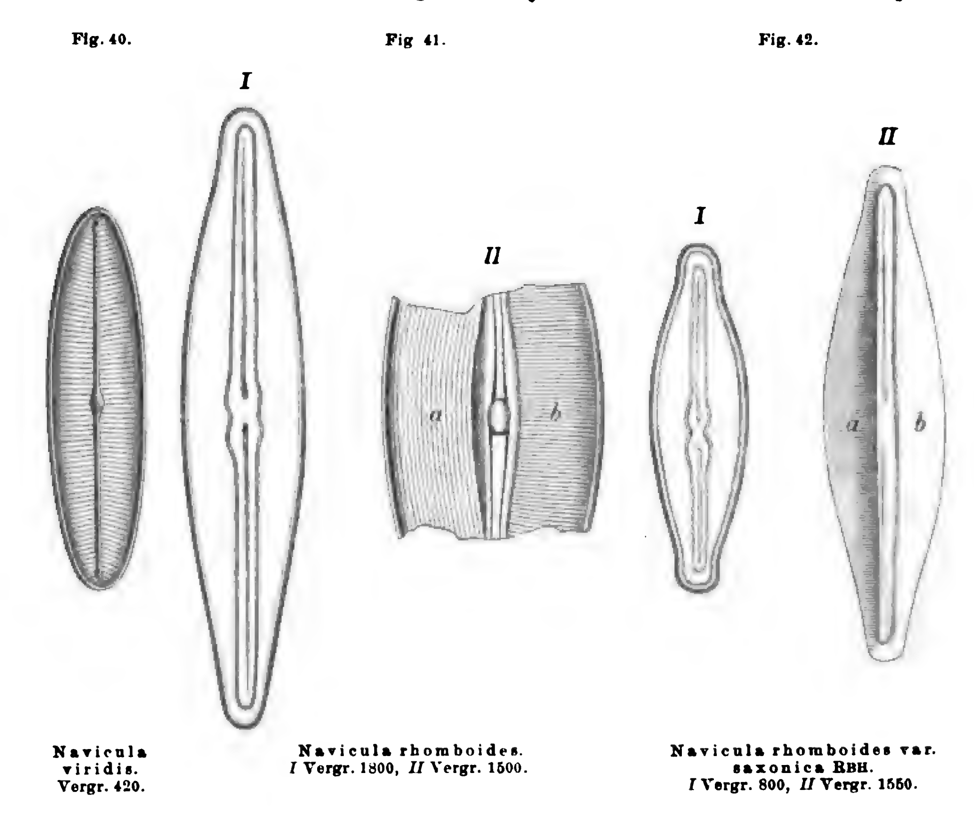
Navicula, Gattung der Bacillariaceae, gewährt in mehreren ihrer Arten gute Probeobjekte für Mikroskope.

Von den gröber gezeichneten Arten bildet **Navicula** (Perinularia) **viridis** RABENH. (Fig. 40), mit 7—8 Querstreifen auf 10 μ, ein Probeobjekt für die schwächeren Objektivsysteme bei gerader Beleuchtung.

Von den feiner gestreiften Arten ist namentlich die mannigfach abändernde **Navicula rhomboides** EHRENB. (Fig. 41) in Gebrauch zur Prüfung der stärkeren Immersionen.

Sie zeigt 24—30 Querstreifen auf 10 μ.

Sie kann trocken oder in stark brechende Mittel eingelegt verwendet werden, und zwar bei schiefer Beleuchtung für Objektive von über 0·85 num. Apert.,



Navicula viridis. Vergr. 420.

Navicula rhomboides. *I* Vergr. 1800, *II* Vergr. 1500.

Navicula rhomboides var. saxonica RBH. *I* Vergr. 800, *II* Vergr. 1550.

während bei gerader Beleuchtung nur unsere Homogenimmersionen (namentlich die Apochromaten) von über 1·30 num. Apert. jene Streifung und außerdem die Felderung erkennen lassen.

Schwieriger noch ist die als **Frustulia saxonica** bekannte Form **Navicula rhomboides** var. **saxonica** (Fig. 42), mit 34—35 Quer- und Längsstreifen auf 10 μ.

Nb, chemisches Symbol für Niobium. KOCHS.

Neapel, in Italien, besitzt 4 Mineralquellen. **Bagnoli** enthält bei 43·7° $NaCl$ 1·268, SO_4Na_2 0·561 und CO_3HNa 1·032. **St. Lucia** Aqu. acid. ferr. enthält bei 17·5° $NaCl$ 1·005, SO_4Na_2 0·284, $(CO_3H)_2Ca$ 1·508 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·072 in 1000 T. Die **St. Lucia** A. sulfurea enthält bei 18·1° nur 0·02 feste Bestandteile, aber 0·041 H_2S, **Pizzifalcone** A. ferrata bei 26·2° 0·038 feste Bestandteile, darunter etwas Eisen. PASCHKIS.

Neapelgelb besteht wesentlich aus antimonsaurem Bleioxyd. Man erhält ein schönes Gelb, wenn man nach BRUNNER 1 T. Brechweinstein mit 2 T. Bleinitrat und 4 T. Kochsalz mischt und zwei Stunden lang bei nicht zu hoher Temperatur

schmilzt. Die Masse wird gepulvert und gut gewaschen. Die Farbe ist bald reingelb, bald mehr orangegelb. Das Neapelgelb findet vornehmlich in der Porzellanmalerei Verwendung. — **Neapelrot** = Eisenoxyd. († Benedikt) Ganswindt.

Neapler Bazillen wurden die von Emmerich während der Neapler Choleraepidemie gefundenen Stäbchen genannt. Sie sind identisch mit dem Bacterium coli commune. Paul Th. Müller.

Nearthrose (νέος neu und ἄρθρον Gelenk) bezeichnet die Neubildung eines (immer unvollkommenen) Gelenkes an einer Stelle, die normal kein Gelenk besitzt; z. B. bei ungeheilten Knochenbrüchen und Verrenkungen. — S. auch Pseudarthrose.

Nebel sind sichtbare flüssige oder feste Ausscheidungen aus Gasen oder Dämpfen, welche infolge ihrer Kleinheit und Leichtigkeit in letzteren schwimmend bleiben und deren Durchsichtigkeit aufheben. Sie entstehen entweder durch Temperatursenkungen (in der Erdatmosphäre durch kalte Winde, an den Ausmündungen der Essen, in den Giftgängen der Sublimation von Arsenik und von Schwefelblumen) oder wenn verschiedenartige Dämpfe zu neuen chemischen Verbindungen zusammentreten, deren Siedepunkt höhere Temperatur erfordert (wenn Ammoniak und Chlorwasserstoff sich zu Salmiak vereinen oder wenn Dämpfe konzentrierter, sog. rauchender Säuren, z. B. Salzsäure, Schwefelsäureanhydrid, mit dem Wassergehalt der Luft verdünnte, weniger flüchtige Säuren bilden). Gänge.

Nebenblätter oder **Afterblätter** (Stipulae) heißen die meist zu zweien am Blattgrunde stehenden blattartigen Anhänge, welche sich vom Blatte selbst meist durch die geringere Größe, oft auch durch abweichende Beschaffenheit unterscheiden. Man unterscheidet:

a) Freie Nebenblätter (Stipulae liberae), wenn sie rechts und links neben dem Blattstiele stehen und weder mit diesem noch mit den Blättern verwachsen sind; oft sind sie asymmetrisch.

b) Angewachsene Nebenblätter (St. adnatae), wenn jedes Blättchen mit dem Rande am Blattstiel verwachsen ist, wie bei den Rosen und beim Klee; oft sind sie schneidig ausgebildet.

c) Verwachsene Nebenblätter (St. connatae), wenn sie mit den aneinander grenzenden Rändern verwachsen sind, wie bei den Gräsern und den Knöterichgewächsen, wo sie die sogenannte Tute (Ochrea) bilden; oft verwachsen sie zu zweien in der Art, daß die beiden Nebenblätter eines Blattes mit denen des zweiten zu einem einzigen Blatte verwachsen, wodurch scheinbar ein Blattquirl entsteht, der namentlich dann sehr auffallend wird, wenn diese verwachsenen Nebenblätter den echten Blättern an Größe gleichkommen, z. B. beim Krapp (Rubia) und den Labkrautgewächsen (Galium, Asperula u. s. w.).

Für die Systematik ist die An- und Abwesenheit der Nebenblätter sowie deren Form und Anordnung von großer Wichtigkeit.

Nebenkelch oder **Außenkelch** heißt der unterhalb des Blütenkelches, somit außerhalb der Blüte, befindliche kelchartige Blattkreis (z. B. bei Malven); er ist oft bloß als Hülle, oft wieder als Teil des eigentlichen Kelches aufzufassen, mit dessen Blättern er alterniert, und stellt im letzteren Falle Nebenblätter der Blütenblätter dar, z. B. bei Fragaria und Potentilla.

Nebenkrone nennt man einen zwischen den Kron- und den Staubblättern befindlichen Blattkreis von kronartiger Form und Färbung. Er ist oft nur als Blütenschmuck zur Anlockung von Insekten, oft wieder zur Deckung des Honigs vorhanden und hat mehr biologische als systematische Bedeutung, z. B. bei Narcissus. Auch die als „Kranz" (Corona) bekannten blattförmigen, querstehenden Anhängsel einiger Nelkengewächse (z. B. Silene und Lychnis) sowie die Schuppen vieler Boragineen, gehören hierher.

Nebenmarkstrahl s. Markstrahlen.

Nebenniere, ein kleines, paariges Organ, welches die Gestalt einer Mütze nachahmt. Sie liegt am oberen Pol der Niere, besteht aus einer Rinden- und Markschichte und ist eine Drüse ohne Ausführungsgang.

Ihre Funktion ist noch nicht geklärt; ihre Bedeutung für den Organismus erhellt jedoch einerseits aus dem Vorkommen einer physiologisch wirksamen Substanz in ihr und aus den schweren und eigenartigen Störungen, welche Erkrankungen dieses Organs nach sich ziehen (s. ADDISONsche Krankheit).

Extrakte der Nebennierensubstanz zeigen bei ihrer Einbringung in den Tierkörper auffallende Wirkungen. Es gelang, eine wirksame Substanz zu isolieren und kristallisiert zu erhalten (s. Nebennierenpräparate). PETRY.

Nebennierenpräparate. Die ersten Beobachtungen über gewisse chemische Reaktionen des Saftes der Nebennieren bezw. der Nebennierenrinde stammen von VULPIAN aus dem Jahre 1856. Die Forschungen wurden auch von anderer Seite aufgenommen, schliefen aber allmählich wieder ein. Erst mit dem Beginne der neunziger Jahre des vorigen Jahrhunderts begann man sich wieder eingehender mit dem blutdrucksteigernden Prinzip der Nebenniere, seiner Isolierung und seinen chemischen Eigenschaften zu beschäftigen, nachdem die inzwischen beobachteten pharmakologischen Eigenschaften des Extr. suprarenale die Aufmerksamkeit der Ärzte auf sich gezogen hatten. Es würde zu weit führen, auf die Resultate der einzelnen Forscher hier einzugehen, um so mehr, als alle diese Untersuchungen mehr historischen Wert besitzen; es sei daher auf das Literaturverzeichnis am Schlusse dieses Artikels verwiesen.

Eine beträchtliche Förderung erfuhr die Kenntnis über den blutdrucksteigernden Bestandteil der Nebenniere durch die Arbeiten des Amerikaners ABEL, der eine kristallinische Substanz „Epinephrin" isolierte, der er die Formel $C_{10}H_{13}N_2O_5 + {}^1/_2 H_2O$ gab.

Die Angaben ABELs stehen im Widerspruch mit den im wesentlichen übereinstimmenden von v. FÜRTH, JOKICHI TAKAMINE und ALDRICH, die ziemlich zu gleicher Zeit auf verschiedene Weise ebenfalls einen kristallinischen Stoff aus der Nebenniere isolierten. v. FÜRTH nannte sein Präparat „Suprarenin", die beiden andern die ihren „Adrenalin".

Die Verfahren zur Gewinnung dieser Substanzen kommen alle im wesentlichen darauf hinaus, daß ein wässeriger oder schwach saurer Auszug von Nebennieren auf geeignete Weise von unwirksamen und verunreinigenden Stoffen (Phosphaten, Eiweißsubstanzen u. s. w.) befreit und sodann eingeengt wird, worauf man mittels Ammoniak die wirksame Substanz in kristallinischer Form ausfällt und sie schließlich durch Umkristallisieren reinigt.

TAKAMINE gab dem Adrenalin, wie die isolierte wirksame Substanz der Nebennierenrinde im folgenden schlechtweg genannt werden soll, die empirische Formel $C_{10}H_{15}NO_3$, ALDRICH dagegen und ebenso v. FÜRTH die Formel $C_9H_{13}NO_3$, eine Ansicht, der sich später PAULY, JOWETT, BARGER, BERTRAND und STOLZ anschlossen.

Die Arbeiten insbesondere von v. FÜRTH, der einen Brenzkatechinrest und eine Methylimidogruppe in dem Adrenalin feststellte, ebenso von PAULY, der die optische Aktivität des Stoffes nachwies, gaben wertvolle Aufschlüsse über dessen Konstitution. Schließlich konnte FRIEDMANN den Beweis erbringen, daß von den beiden zur endgültigen Diskussion stehenden Formeln

I. $(OH)_2C_6H_3 \cdot CHOH \cdot CH_2NHCH_3$ und II. $(OH)_2C_6H_3 \cdot CHNHCH_3 \cdot CH_2OH$

dem Adrenalin die erste zukommt, und daß es somit als o-Dioxyphenyläthanolmethylamin anzusehen ist.

Inzwischen war man auch der synthetischen Darstellung des Adrenalins näher getreten. Neben JOWETT und BARGER, DAKIN sowie FRIEDMANN war es vor allem STOLZ, der sich mit dieser Frage beschäftigte und dem endlich auch die Synthese

des Adrenalins glückte. Diese Synthese verläuft nach dem D. R. P. 157.300 der Höchster Farbwerke im Sinne des nachstehenden Schemas:

$$(OH)_2C_6H_4 \xrightarrow{CH_2Cl.COCl} (OH)_2C_6H_3.CO\,CH_2Cl \xrightarrow{NH_2CH_3} (OH)_2C_6H_3.CO\,CH_2NH\,CH_3$$

Brenzkatechin — Chloracetobrenzkatechin — Methylaminoacetobrenzkatechin (Adrenalon)

$$\xrightarrow{H_2} (OH)_2C_6H_3.CH\,OH\,CH_2N\,CH_3$$

(mittels Aluminium-Amalgam) — Adrenalin.

Dieses synthetische Adrenalin ist allerdings optisch inaktiv, und die Spaltung in die optisch aktiven Komponenten steht noch aus.

Es besitzt indes bereits das Adrenalon blutdrucksteigernde Wirkung, ist aber ganz beträchtlich schwächer als das synthetische i-Adrenalin, das in seiner Wirkung dem natürlichen optisch aktiven durchaus gleichkommt.

Die synthetische Base schmilzt bei 208° (unkorr.), die natürliche bei 212° (unkorr.) (ABDERHALDEN).

Adrenalin stellt ein grauweißes kristallinisches Pulver dar, fast unlöslich in Wasser, Alkohol, Äther, leicht löslich in verdünnten Alkalien. Die wässerige Lösung reagiert alkalisch und schmeckt schwach bitter. In der verdünnten sauren Lösung tritt auf Zusatz von wenig Eisenchlorid eine schön smaragdgrüne Farbe auf, die durch Ammoniak in Karminrot umschlägt. An der Luft färben sich die verdünnten Lösungen der Adrenalinsalze rosa, weisen aber deshalb, solange noch keine Abscheidung von Flocken etc. und damit weitergehende Zersetzung eingetreten ist, keine verminderte Wirksamkeit auf; für letztere ist die erwähnte Eisenchloridreaktion eine ziemlich sichere Probe. Die Salze kristallisieren nicht.

Die pharmakologischen Wirkungen der Nebennierenpräparate bestehen in Verengerung sämtlicher Gefäße mit mächtiger Blutdrucksteigerung, Verlangsamung der Schlagfolge des Herzens, Erweiterung der Pupillen, Zuckerausscheidung durch den Harn und einer anhaltenden Vermehrung der weißen Blutzellen. Wiederholte langdauernde Einwirkung führt zu arteriosklerotischer Gefäßverdickung.

Die Giftigkeit ist je nach der Applikationsstelle verschieden. So wirkt Adrenalin z. B. bei intravenöser Einbringung auf Hunde bereits in Dosen von 1—2 Millionstel Gramm pro Kilogramm Körpergewicht deutlich toxisch, während bei Einführung in den Verdauungskanal und bei subkutaner Injektion bis zu 3000fach so große Dosen wirkungslos bleiben. Große Gaben erzeugen auch subkutan das typische Vergiftungsbild. Adrenalinlösungen wirken auch lokal auf Schleimhäute.

Die Nebennierenpräparate finden ausgedehnte Anwendung in der Chirurgie, Rhino-Laryngologie und der Augenheilkunde, sowohl zur Blutstillung bei parenchymatösen Blutungen, als insbesondere in Verbindung mit einem Lokalanästhetikum zur Infiltrations- und Leitungsanästhesie etc. Auch ihre Verwendung gegen Heufieber sei erwähnt. Innerlich wurden sie in sehr stark verdünnter Lösung gegen Magen- und Darmblutungen empfohlen.

ZERNIK.

Von den verschiedenen Präparaten des Handels seien hier außer den Bd. V, pag. 665 bezw. 107 bereits erwähnten Glandulae suprarenales und Extractum glandulae suprarenalis als die wichtigsten genannt:

Suprarenin Höchst gelangt als borsaures und salzsaures Salz sowie als S. purissimum crist. sowohl in Substanz sowie in Lösung 1:1000 mit 0·9% Kochsalz in Verkehr; das Suprareninum boricum auch in Tablettenform, kombiniert mit Kokaïn. Eine Tablette enthält 0·01 *g* Kokaïn, 0·00013 *g* Suprarenin boricum und 0·009 *g* Natrium chloratum. Eine Tablette in 1 *ccm* sterilisiertem Wasser gelöst, liefert die für eine Zahnextraktion erforderliche Kokaïn-Suprareninlösung. 1·3 T. Suprarenin. boricum entsprechen 1 T. Suprarenin.

Paranephrin MERCK ist ein reizloses und verhältnismäßig wenig giftiges Nebennierenpräparat. Es wird in Form einer gebrauchsfertigen, sterilen, klaren, fast farblosen Flüssigkeit in den Handel gebracht, welche in 1000 T. 1 T. Paranephrin enthält. Diese Lösung wird hergestellt mit physiologischer Kochsalzlösung, welche der besseren Haltbarkeit wegen noch 0·01% Thymol enthält. Für zahnärztliche Zwecke wird eine gebrauchsfertige, sterilisierte Paranephrinlösung 1:10.000 mit 1% Kokaïnhydrochlorid und 0·6% Natriumchlorid in zugeschmolzenen Glasphiolen à 1 *g* empfohlen.

Von anderen wirksamen Nebennierenpräparaten sind zu erwähnen:

Adnephrin (FRIEDRICH STEARNES & Co., Detroit).
Adrin (H. K. MULFORD & Co., Philadelphia).
Atrabilin (Apotheker LESCHNITZER, Breslau).
Chelafrinum (HOECKERT & MICHALOWSKY, Berlin SW.).
Epinephrin (Apotheker LINKE, Posen).
Epirenan (Chem. Werke vormals Dr. BYK, Berlin).
Hämostasin (Schweizer Serum- und Impfinstitut, Bern).
Hemisine (BOURROUGHS WELLCOME & Co., London).
Ischaemin (ARMOUR & Company Ltd., Hamburg).
Rénoform (Dr. FREUND und Dr. REDLICH, Berlin N.).
Supranefran (HOECKERT & MICHALOWSKY, Berlin).
Suprarenaden (KNOLL & Co., Ludwigshafen).
Tonogen suprarenale (Apotheker RICHTER, Posen).

Die vorgenannten Präparate sind ebenfalls 1:1000 eingestellt.

Sodann kommen noch einige Spezialitäten vor; unter ihnen seien genannt

Adrenalin-Ointment enthält in 100 T. 1 T. Adrenalin. hydrochloricum, in Tubenform (PARKE DAVIS & Co., Detroit).

Codrenine aus 0·02 *g* Cocain. hydrochloricum und 0·00006 *g* Adrenalin. hydrochloricum (PARKE DAVIS & Co., Detroit).

Conephrin, Injektionsanästhetikum, enthält in 100 Wasser gelöst: 0·75 *g* Cocain. mur., 0·004 *g* Paranephrin MERCK, 0·9 *g* Chlornatrium und Spuren Thymol (Dr. THILO & Co., Mainz).

Dolonephran, eine Mischung von Alypin und Suprarenin, sowohl in sterilisierter Lösung wie in Tablettenform (Chem. Institut, Berlin SW.).

Eudrenine. Eine Mischung aus β-Eucain und Adrenalin. hydrochloricum, für zahnärztliche Zwecke empfohlen (PARKE DAVIS & Co., Detroit).

Tonocainum suprarenale, eine starke Tonogen-Eucainlösung (Apotheker RICHTER, Budapest).

Außer dem Rahmen der eben genannten Nebennierenpräparate steht das Paraganglin VASSALE. Es verdankt seine Einführung der Entdeckung von G. VASSALE, daß in der Nebenniere zwei voneinander unabhängige Funktionen nachzuweisen sind, eine kortikale und eine medulläre, und ist lediglich aus der Medullarsubstanz der Drüse hergestellt. Es besteht aus einer klaren gelblichen Flüssigkeit von süßlichem Geschmack, die auf die glatten Muskelfasern des Magens und Darmes wirkt, die gastrische Atonie günstig beeinflußt und die motorische Kraft des Magens hebt. Auf Grund klinischer Wahrnehmungen schreibt man den von den medullären Substanzen der Nebenniere abgesonderten Stoffen eine besondere Wirkung auf Betätigung des Stoffwechsels zu. Dosis: 5—10 Tropfen öfters täglich mit Wasser verdünnt; bei Stuhlverhaltung 30—50 Tropfen auf 100—250 *g* Wasser zu Klistieren (Schweizer Serum- und Impfinstitut Bern).

Sic, eine aus dem Parenchym und der Rinde der Ochsennebennierendrüse hergestellte, serumartige, hellgelbe, lang haltbare Flüssigkeit, die hauptsächlich auf die durch Keuchhusten hervorgerufenen Entzündungen heilend einwirken soll. (Laboratoire de Biologie appliquée in Quinto-Genua.) L. RAHN.

Literatur: VULPIAN, Compt. rend. de l'ac. des sc., 1856; 1857. — VULPIAN, Compt. rend. de la soc. de Biol., 1856. — VIRCHOW, VIRCHOWS Archiv, Bd. 12 (1857). — SELIGSOHN, VIRCHOWS Archiv, Bd. 18 (1860). — ARNOLD, VIRCHOWS Archiv, Bd. 35 (1866). — HOLM, Journ. f. prakt. Chem., 1867. — KRUKENBERG, VIRCHOWS Archiv, Bd. 101 (1885). — BRUNNER, Schweizer Wochenschr. f. Chem. u. Pharm., 1892. — STADELMANN, Zeitschr. f. physiol. Chem., 18 (1893). — MANASSE, VIRCHOWS Archiv, Bd. 135. — SCHÄFER und OLIVER, Journ. of Physiol., Bd. 16 (1874), Bd. 18 (1895). — SZYMONOWICZ und CYBULSKI, Arch. f. d. ges. Physiol., 64. — MOORE, Journ. of Physiol., 17 (1895), 21 (1897). — FRÄNKEL, Wiener med. Blätter, 1896. — MÜHLMANN, Deutsche med. Wochenschr., 1896. — GÜRBER, Münchner med. Wochenschr., 1897. — METZGER, Inaug.-Diss. Würzburg 1897. — RACIEJEWSKI, Berliner klin. Wochenschr., 1898. — VELICH, Wiener klin. Rundsch., 1898. — ABEL, Zeitschr. f. physiol. Chem., 28 (1899), 29 (1900); Ber. d. D. chem. Gesellsch., 36 (1903), 37 (1904). — FÜRTH, Zeitschr. f. physiol. Chem., 24 (1895), 26 (1897), 29 (1900), D. R. P. 103.865; Beitr. zur chem. Physiol. u. Pathol., 1 (Chem. Centralbl., 1901); Monatsh. f. Chem., 24; Sitzungsber. der Kais. Akad. der Wissensch., Wien 112 (1903). — POEHL, Compt. rend., 135 (1900). — JOKICHI TAKAMINE, Chem. Centralbl., 1901, 1902; Amer. Journ. of Pharm., 73 (1903). — ALDRICH, Amer. Journ. of Physiol., 5 (1901); Journ. Amer. chem. Soc., 27 (1905). — CROFTAN, PFLÜGERS Archiv, 90 (1902). — BLUM, PFLÜGERS Archiv, 91. — JONES, Zeitschr. f. physiol. Chem., 42 (1903). — GESSARD, Compt. rend., 138 (1903). — PAULY, Ber. d. D. chem.

Gesellsch., 36 (1903), 37 (1904). — JOWETT, Proc. chem. Soc., 20 (1904): Pharm. Journ., 1905. — BERTRAND, Compt. rend., 138 (1903), 139 (1904). — STOLZ, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 37 (1904); Zeitschr. f. angew. Chem., 1906, 39; Vortrag a. d. Vers. D. Naturf. u. Ärzte, Stuttgart 1906. — FRIEDMANN, Beitr. zur chem. Physiol. u. Pathol., 6 (1904). — ABDERHALDEN und BERGELL, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 37 (1904); Münchner med. Wochenschr., 1904. — ABELOUS, TOULIE und TOUJIN, Soc. biol., Bd. 59 (1905). — DAKIN, Proc. chem. Soc., 21 (1905). — VANDEBKLEED, Amer. Drugg., 1906. — HALLE, Beitr. zur chem. Physiol. und Pathol., 8 (1906). — MEYER und LÖWI, Arch. f. exp. Pharm. u. Path., 53 (1906). — BIBERFELD, Med. Klinik, 1906, 45. — Höchster Farbwerke, Spezialbroschüre über Suprarenin. ZERNIK.

Nebenrippen (Costae secundariae s. juga secundaria) heißen bei den Früchten der Umbelliferen die zwischen den Hauptrippen verlaufenden longitudinalen Erhebungen. Sie sind mitunter stärker entwickelt als die Hauptrippen (z. B. bei Daucus Carota), entbehren aber stets der Gefäßbündel. — S. Umbelliferae. M.

Nebenstaubgefäße s. Staminodien.

Nebenschließung bedeutet eine Abzweigung von der Hauptleitung eines elektrischen Stromes in eine oder mehrere Nebenleitungen zu dem Zwecke, unnütze Verschwendung elektromotorischer Kraft zu verhüten und überhaupt die vorhandene Kraft möglichst vorteilhaft und vielseitig auszunutzen. GÄNGE.

Nebenwirkungen s. Intoleranz und Arzneiausschläge.

Nebenwurzeln, Adventivwurzeln, heißen alle jene, welche nicht aus der Wurzel, sondern aus anderen Pflanzenteilen entspringen. So entwickelt sich bei den Monokotyledonen in der Regel keine Hauptwurzel, sondern aus einem oder mehreren untersten Knoten des Stengels entwickeln sich zahlreiche fadenförmige Nebenwurzeln. Auf ähnliche Weise entstehen auch die Nebenwurzeln aus der Zwiebelscheibe der Zwiebel und aus dem Knoten des Palmstammes. Auch bei den Dikotyledonen verkümmert oft die Hauptwurzel und an ihre Stelle treten, namentlich bei den mit Rhizom versehenen Pflanzen, eine Anzahl von büscheligen oder faserigen Nebenwurzeln. Desgleichen entwickeln sich häufig Nebenwurzeln an Ausläufern und kriechenden Stengeln, ja selbst an Stämmen und Zweigen von Holzpflanzen und an Blättern können sich Nebenwurzeln bilden; im letzteren Falle namentlich, wenn sie als Stecklinge behandelt werden. Oft entspringen an holzigen älteren Teilen der Bäume Nebenwurzeln; namentlich sind hierzu die Ränder der Wundstellen und der Überwallungswulst geeignet; ja selbst im Innern hohler Bäume sowie an deren Ästen können sich Adventivwurzeln bilden, wie die sogenannten Luftwurzeln. v. DALLA TORRE.

Nebenzellen werden bei den Spaltöffnungen (s. Epidermis) die Zellen genannt, welche die Schließzellen umgeben und eine augenscheinliche Beziehung zu denselben durch ihre Anordnung, Form und Größe verraten.

Viele Spaltöffnungen besitzen gar keine Nebenzellen, manche nur eine (z. B. am Erbsenblatte) oder zwei (z. B. am Kartoffelblatte) oder drei und mehr bis viele Nebenzellen (z. B. Sedum- und Sempervivumblätter).

Nebula (lat.) ist eine leichte Hornhauttrübung. — Nebulae medicinales = Capsulae amylaceae.

Nebulate (Elektrizitätsgesellschaft Sanitas-Berlin NW.) sind Flüssigkeiten, die mit Hilfe von Druckluft und besonderen Apparaten zerstäubt und inhaliert werden sollen und die die abenteuerlichsten Namen tragen, wie Mezi, Mecamco, Pijokreo, Jotan u. s. w. KOCHS.

St. Nectaire, Departement Puy-de-Dôme in Frankreich, besitzt 10 Quellen von 18—43·5° von annähernd gleicher Zusammensetzung; in St. Nectaire-le-Haut ist die Hauptquelle Montcornadore; in St. Nectaire-le-Bas ist die Hauptquelle und zugleich die wärmste Boette chaude; sie enthält in 1000 T. NaCl 2·510, SO_4Na_2 0·18, CO_3HNa 0·297, $(CO_3H)Mg$ 0·334, $(CO_3H)_2Ca$ 0·719 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·042. PASCHKIS.

Nectandra, Gattung der Lauraceae, Gruppe Cinnamomeae. Holzgewächse des warmen Amerika mit lederigen, fiedernervigen Blättern und achselständigen Infloreszenzen aus dreigliederigen, nach der Blütezeit als ganze abfallenden Blüten.

1. N. Rodiaei SCHOMBGK., in Guyana, ist ein hoher Baum mit filzig behaarten Zweigen, gegenständigen, oval zugespitzten, kahlen Blättern und fast sitzenden Rispen aus wohlriechenden weißen Blüten. Gilt als die Stammpflanze des Greenheart-Holzes und der Bebeeru-Rinde (s. d.).

Das Greenheart- oder Grünholz kommt aus Surinam und Britisch-Guyana in etwa 48 *cm* starken, roh behauenen Blöcken in den Handel. Sie bestehen nur aus Kernholz, das auf frischen Schnittflächen gelbbraun ist und an der Luft rauchbraun nachdunkelt. Auf Querschnitten sind mit freiem Auge die Markstrahlen unkenntlich, die Gefäßporen verursachen eine unregelmäßige und wenig deutliche Querstreifung. Unter dem Mikroskope erscheinen die Markstrahlen zweireihig, die zu radialen Gruppen vereinigten Gefäße mit Stopfzellen erfüllt, von Parenchym umlagert. Der Farbstoff des Holzes ist das Grönhartin (s. d. Bd. VI, pag. 61).

Das Greenheartholz ist zu Schiffsbauten und in der Drechslerei sehr geschätzt, weniger zu Tischlerarbeiten, weil es sehr schwer und leicht spaltbar ist. Die Stockfabrikation verwendet ein anderes Greenheartholz unbekannter Abstammung. In diesem stehen die Gefäße meist vereinzelt und sind durch Parenchymbänder verbunden. Tangentialschnitte sind von den Markstrahlen regelmäßig quer gestreift.

Fig. 43.



Nectandra Puchury major (nach Flora Brasil.). *A* Zweig mit Früchten in $^1/_3$ Größe, *B* Längsdurchschnitt der Frucht in $^1/_2$ Größe, *C* Fruchtkörper längs durchschnitten.

2. N. Puchury major NEES (Ocotea MART.), im nördlichen Brasilien, hat kahle Zweige und fast 4 *cm* lange Beeren, welche zur Hälfte von dem becherförmigen Fruchtperigon umgeben sind (Fig. 43). Liefert in den Kotyledonen die großen Pichurimbohnen (s. d.).

3. N. Puchury minor NEES, ebenfalls im nördlichen Brasilien, der vorigen ähnlich, aber mit filzigen Zweigen und kleineren Früchten, welche die kleinen Pichurimbohnen liefern.

4. N. cinnamomoides (H. B.) NEES liefert eine aromatische, von den Eingeborenen als Gewürz verwendete Rinde.

5. N. exaltata (NEES) GRISEB., auf Jamaika, liefert das „Timber Sweet wood".

6. N. Caparrapi, in Kolumbien, liefert das Caparrapiöl (s. d.). M.

Neck. = NOËL JOSEPH VON NECKER, geb. 1729 zu Lille, gest. 1793 in Mannheim. Sein Arbeitsgebiet waren die Moose. R. MÜLLER.

Nectria, Pilzgattung der Hypocreaceae, enthaltend verschiedene, sehr schädliche pflanzliche Parasiten und andere saprophytische Arten, welche aber fakultativ

parasitisch leben können und dann ebenfalls sehr gefährliche Wundparasiten werden können. Die Perithecien sind lebhaft, gelb bis rot gefärbt und stehen gewöhnlich in dichten kleinen Rasen auf einem ebenso gefärbten Stroma. Sporen zweizellig. Die Konidienstadien werden zur Gattung Tubercularia gerechnet.

N. cinnabarina FR. ist überall verbreitet, kommt jederzeit auf abgestorbenen Ästen der Laubhölzer vor und ist der gemeinste Wundparasit in Obstgärten. Die Konidienpolster (Tubercularia vulgaris TODE) bilden fleisch- oder zinnoberrote, knöpfchenförmige Höcker.

N. ditissima TUL. ruft den Brand oder Krebs (s. d.) der Laubbäume hervor.

N. Cucurbitula FR. verursacht ein Absterben der Fichten, seltener der Edeltannen und Kiefern. Perithecien dunkelrot, später sich schwärzend.

N. Pandani TUL. soll nach SCHROETER die Kernfäule der Pandanusarten in Gewächshäusern verursachen. SACCARDO hält sie aber für einen Parasiten von Melanconium Pandani. SYDOW.

Nectrioidaceae, Familie der Fungi imperfecti (s. d.). Pyknidengehäuse fleischig bis wachsartig, stets hellgefärbt. Sporen immer hyalin. Viele schädliche Pflanzenparasiten. SYDOW.

Neea, Gattung der Nyctaginaceae; N. theifera OERSTEDT, in Brasilien „Caparrosa“, liefert Blätter, welche zum Schwarzfärben sowie wegen ihres Theingehaltes (?) als Getränk verwendet werden. V. DALLA TORRE.

Neefscher Hammer. In ihm wirkt ein zugeleiteter elektrischer Strom auf einen selbsttätigen Umschalter, indem der Anker eines Elektromagneten (Eisenkernes mit umlaufender Spirale) an einem Ende in eine Federzunge ausläuft, welche anfangs einen zur Spirale führenden Kontakt berührt, wodurch der Eisenkern magnetisch wird und den Anker an sich zieht. Diese selbige Bewegung löst dabei diesen Kontakt, so daß der Magnetismus aufhört und die angespannte Feder den Anker wieder abhebt, gelangt aber bei ihrem Ausschlag wiederum an diesen Kontakt, welcher zum Elektromagneten führt, und das Spiel beginnt von neuem, solange der Strom hinzugeführt wird, was vermittels Druckknöpfe, Taster oder anderer Vorrichtungen beliebig eingeleitet oder unterbrochen werden kann. Ein zweiter gleicher Apparat an einer telegraphischen Empfangsstation führt diese Bewegungen in den gleichen Intervallen aus, welche sich auf die zur Registrierung der Depeschen geeigneten Apparate übertragen.

Die elektrischen Läutewerke bilden eine Anwendung des NEEFschen Hammers, indem das zweite Ende des oszillierenden Ankers in einen an eine Glocke anschlagenden Klöpfel ausläuft. GÄNGE.

Neefs untrügliches Flechtenmittel besteht aus einer Salbe, die neben Fett und Wachs Kadeöl enthält, und aus einem Tee, einem Gemisch aus 13 verschiedenen blutreinigend wirkenden Kräutern. Der Karlsruher Orts-Ges.-Rat warnte vor dem Ankauf. KOCHS.

Neelsensche Lösung dient als Färbeflüssigkeit zum Nachweis von Tuberkelbazillen im Sputum u. dgl.; sie besteht aus 1 *g* Fuchsin, 5 *g* Karbolsäure, 7 bis 10 *g* Alkohol, 100 *g* Wasser. PAUL TH. MÜLLER.

Neem oder **Nim,** die wurmwidrige Rinde von Melia indica BRANDIS (s. Azadirachta).

Nees ab Esenbeck, CHRISTIAN GOTTFRIED, geb. am 14. Februar 1776 auf dem Bergschlosse Reichenberg bei Erbach im Odenwalde, studierte 1796 in Jena Medizin und Botanik, praktizierte von 1799—1802 in seiner Heimat als Arzt und lebte dann auf seinem Gute Sickershausen bei Kitzingen a. Main. Da er in den Kriegsjahren sein Vermögen verlor, folgte er 1816 einem Rufe als Professor der Naturwissenschaften und Direktor des botanischen Gartens nach Erlangen, wurde 1818 Präsident der Kais. Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Natur-

forscher, 1819 Professor der Botanik in Bonn, 1831 in Breslau. 1848 ging er nach Berlin, wurde aber wegen seiner Teilnahme an der politischen Bewegung 1849 ausgewiesen, 1851 suspendiert und 1852 seines Amtes enthoben. Er zog sich nach Breslau zurück, wo er in ärmlichen Verhältnissen am 16. März 1858 starb. R. Müller.

Nees v. Esenbeck, Theodor Friedrich Ludwig, jüngerer Bruder des vorigen, geb. 26. Juli 1787 zu Erbach im Odenwalde, war anfänglich Apotheker, studierte jedoch dann Medizin und Naturwissenschaften und erwarb das Doktorat der Medizin und Philosophie, wurde 1817 Inspektor des botanischen Gartens in Leiden, 1833 Professor der Pharmazie und Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Bonn, starb am 12. Dezember 1837 zu Hyères in Frankreich. Nebst botanischen Abhandlungen schrieb er ein Handbuch der medizinisch-pharmazeutischen Botanik (Düsseldorf, 1830—1832, 3 Bde.) und setzte die von Weihe, Walter und Funke herausgegebenen „Plantae officinales" fort. R. Müller.

Neftgil ist ein ziemlich reines, natürlich vorkommendes Paraffin.

Negativ im Gegensatz zu positiv bedeutet gegenüber dem letzteren nur abstrakt mathematisch die Grenze des Aufhörens einer Größe und unterhalb der letzteren gedachte, noch weiter absteigende Zahlenreihen bis ins Unendliche, in allen konkreten Fällen nur ein Mindermaß von vorhandener Materie oder Energie, sowie entgegengerichteter Anziehung oder Bewegung. Negativ wird mit dem alten Zeichen ÷ oder —, positiv mit +, die Grenze beider mit 0, bisweilen auch mit + — bezeichnet. Dieselben Zeichen sind für die beiden Arten der Elektrizität und für die Pole des Magneten gewählt worden, desgleichen für die Temperaturgrade unterhalb und oberhalb des Gefrierpunktes des Wassers.

Das Negativ der Photographen bedeutet die direkte Aufnahme eines Licht reflektierenden Gegenstandes auf transparenten, Silbersalz haltigen Platten, welches dadurch proportional der ungleichen empfangenen Lichtmengen schwarzes Silber ausscheidet, eine mehr oder weniger undurchsichtige Matrize bildend, durch welche Sonnenlicht auf chemisch präpariertem Papier ein positives Bild hervorruft, auf welchem Licht und Schatten umgekehrt proportional verteilt sind als auf dem Negativ. Gänge.

Negerkaffee s. Mogdadkaffee. — **Negerkorn** oder **Durrah** ist Sorghum vulgaris Pers. (Gramineae).

Negrische Körperchen, im Gehirn wutkranker Tiere und Menschen regelmäßig vorkommende, 1—27 μ große, von einer Membram umgebene rundliche Körperchen, werden von ihrem Entdecker Negri als die Erreger der Hundswut (s. d.) angesprochen.

Negrolin soll in seiner Zusammensetzung dem Creolin (s. d.) entsprechen. Kochs.

Neilr. = August Neilreich, namhafter österreichischer Florist, geb. den 12. Dezember 1803 zu Wien, starb als Oberlandesgerichtsrat daselbst am 1. Juni 1871. R. Müller.

Neissersche Diplokokken sind die Gonokokken (s. Bakterien). — **Neissers Injektion,** Injectio Calomelanos Neisser. Calomel. vap. parat. 5 *g*, Natr. chlorat. 1·25 *g*, Aq. destill. 50 *g*. Kochs.

Nekrobiose, von Virchow eingeführter Ausdruck für jene Form des Absterbens der Zellen oder Gewebe, bei welcher die Elemente allmählich ihre Form verändern, zugrunde gehen (z. B. die Fettmetamorphose) und im gesunden Gewebe liegen bleiben.

Nekromanie oder **Nekrophilie** ist Leichenschändung.

Nekrophagen = Saprophyten.

Nekrose (νεκρός Leichnam) ist gleichbedeutend mit Gangrän (s. d.), nur gebraucht man den Ausdruck vorzugsweise beim „Brand" der Knochen, Knorpel und Sehnen, nicht bei dem der Weichteile.

Nekroskopie (νεκρός Leichnam und σκοπεῖν besichtigen) s. Autopsie.

Nektar von HUBERT ULLRICH, vergl. Kräuterwein, Bd. VII, pag. 669.

KOCHS.

Nektarien, Honiggefäße, nennt man jene Teile der Blüten, in denen der Nektar (Honig) sich bildet. Sie zeigen die verschiedensten Stellungen an den Blüten und den verschiedensten Bau; oft sind sie Teile der Blumenkrone, oft bilden sie besondere Organe an den Staubgefäßen oder am Fruchtknoten. In den allermeisten Fällen sind die Nektarien schon von weitem durch ihre Farbe sichtbar und leuchten z. B. goldglänzend oder stehen als weiße Perlen auf purpurrotem Grunde (wie bei der Kaiserkrone), da ihnen die Aufgabe zufällt, Insekten zur Übertragung des Blütenstaubes auf eine fremde Blüte anzulocken. In manchen Fällen dagegen haben sie die Aufgabe, die die Befruchtung nicht vermittelnden Insekten von dem Blütenbesuche abzuhalten, stehen dann oft an Blättern oder an der Außenseite der Blütenstände und heißen dann extranuptiale oder extraflorale Nektarien.

v. DALLA TORRE.

Nektartrank s. Jacobi, Bd. VI, pag. 599. KOCHS.

Nektrianin, ein flüssiges Präparat aus Nectria ditissima (s. d.) hergestellt, soll gegen Karzinom Anwendung finden. KOCHS.

Nélaton, AUGUSTE, geb. am 17. Juni 1807 zu Paris, war viele Jahre Chirurg am Hôp. Saint-Louis, später am Hôp. des Cliniques, wurde 1851 Professor, 1863 Mitglied der Academie de médecine, 1866 Leibchirurg des Kaisers, 1868 Senator des Kaiserreiches. Er starb am 21. September 1873. Besonders verdient um die Chirurgie der Harnorgane. R. MÜLLER.

Nelke, volkst. Name für Dianthus-Arten, im weiteren Sinne auch für andere Caryophyllaceen aus der Gruppe Sileneae, endlich (korrumpiert aus Nägelein) für Caryophylli.

Nelkenblätterschwamm ist Marasmius Oreades FR.

Nelkencassia oder **Nelkenzimt** ist die Rinde von Dicypellium caryophyllatum NEES (s. d.).

Nelkenholz oder **Nelkenstiele** s. Caryophylli.

Nelkennüsse (Nuces caryophyllatae) sind die Früchte von Ravensara aromatica SONNERAT auf Madagaskar. Es sind einsamige Beeren von starkem Aroma, welche in einer Hülle vollkommen eingeschlossen sind. Die Kotyledonen werden durch 6 vorspringende Leisten des Perikarps in 6 Lappen geteilt; die Frucht erscheint daher auf dem Querschnitt unvollkommen 6fächerig. Das ätherische Öl enthält kein Eugenol, das Fett der Samenkerne ist dem der Muskatnuß ähnlich (SCHAER). M.

Nelkenpfeffer ist Pimenta.

Nelkenwurz ist das Rhizom von Geum urbanum L. (s. Caryophyllata).

Nelumbia, Klasse des ENDLICHERschen Pflanzensystems, welche die Familien Nymphaeaceae, Cabombeae und Nelumboneae umfaßte, welche heute alle der Familie der Nymphaeaceae (s. d.) zugezählt werden. FRITSCH.

Nelumbo, Gattung der Nymphaeaceae. Wasserpflanzen mit schildförmigen, auf langen Stielen schwimmenden Blättern, vielblätteriger Blütenhülle und freien Fruchtblättern. Die Früchte sind hartschalige Karyopsen, die Samen besitzen keine Nährgewebe.

N. lutea Pers., mit gelblichen Blüten, ist in Amerika verbreitet.

N. nucifera Gaertn. (Nelumbium speciosum Willd.) mit rosigen Blüten ist in den wärmeren Teilen Asiens und Australiens verbreitet. In Japan werden die Früchte, in Indien die Blüten als Heilmittel verwendet (Chem.-Ztg., 1892). M.

Nelumboneae, Ordnung des Endlicherschen Pflanzensystems, welche nur die Nymphaeaceengattung Nelumbium (Nelumbo) enthielt. Fritsch.

Nemalionales, Algengruppe der Florideae. Meeresbewohner. Sydow.

Nemathelminthes. Unter diesem Namen faßte man früher und tut es wohl zuweilen auch noch jetzt die beiden Wurmgruppen Nematoden (s. d.) und Acanthocephalen oder Echinorrhynchen (s. d.) zusammen. Die Ähnlichkeit, welche zwischen beiden besteht, ist jedoch eine rein äußerliche, ihr Bau und ihre Entwicklung zeigen so große Verschiedenheiten, daß es nicht angeht, sie in einer Klasse zu vereinigen. Böhmig.

Nematobothrium, Gattung der Trematoden. Wenig gekannte, darmlose Saugwürmer, welche paarweise in Zysten eingeschlossen auf der Haut und in der Kiemenhöhle mariner Fische leben. Böhmig.

Nematocera, Mücken, Unterordnung der Dipteren. Alle 3 Brustsegmente verschmolzen, Flügel und Halteren vorhanden. Fühler lang, 6- bis vielgliederig. Hinterleib aus 7—9 Ringen bestehend. Böhmig.

Nematodes, Rundwürmer, leben zum Teil parasitisch in Tieren und Pflanzen, zum Teil frei im Wasser oder in feuchter Erde. Ihre Gestalt ist langgestreckt, fadenförmig oder zylindrisch, ihre Größe variiert zwischen 1 *mm* und 1 *m*. An der vorderen Körperspitze liegt terminal der meist von Lippen, Papillen oder Stacheln umstellte Mund, in der Nähe der hinteren, auf der Ventralseite, die schlitzförmige Anal- resp. Kloakalöffnung. Das hintere Körperende zeigt bei männlichen und weiblichen Tieren gewisse Verschiedenheiten, die eine Unterscheidung der beiden Geschlechter leicht ermöglichen. Bei den Weibchen ist es gerade gestreckt und mehr weniger stark zugespitzt, bei den Männchen hingegen hakenartig eingekrümmt (Askariden) oder korkzieherartig gedreht (Filariiden) oder von einer schirmartigen Ausbreitung der Leibeswand, einer sogenannten Bursa, eingefaßt (Strongyliden); häufig sind überdies ein oder zwei stäbchenförmige Gebilde — Spikula — vorhanden, welche während der Begattung aus der Kloake hervorgestreckt und in die Vagina eingeführt werden; sie dienen als Haft-, vielleicht auch als Reizorgane.

Die Geschlechtsöffnung der Weibchen liegt zwar stets auf der Ventralseite, doch ist sie bald dem vorderen, bald dem hinteren Körperende mehr genähert; bei den Männchen mündet hingegen der ausführende Teil des Genitalapparates in den Enddarm und durch diesen nach außen, so daß es hier zur Bildung einer Kloake kommt.

Die Körperdecke wird von einer mehr weniger dicken Kutikula gebildet, unter welcher als Matrix die subkutikulare Schicht gelegen ist. Diese erscheint in der Mitte der Bauch- und Rückenfläche sowie der seitlichen Körperpartien bedeutend verdickt und bildet hier die sogenannten Mittel- und Seitenlinien. In den ersteren verlaufen die Hauptnerven, in den letzteren — oder auch nur in einer derselben — liegt der exkretorische Apparat, welcher aus einer einzigen riesigen Zelle besteht, die auf der Ventralseite in der Nähe des Vorderendes durch einen Porus ausmündet. An die Subkutikula schließt sich die aus sehr großen, rhombenförmigen Zellen gebildete Muskulatur an, welche eine Reihe charakteristischer Eigentümlichkeiten zeigt.

Der Darm durchzieht als gerades Rohr den Körper; er zerfällt in 3 Abschnitte: den als Saug- und Pumpapparat dienenden Ösophagus, den Chylus- und Enddarm. Aus dem Zentralteile des Nervensystems, welches den Ösophagus ringartig umgibt,

entspringen außer den bereits namhaft gemachten Nerven auch die kaudal verlaufenden Lateralnerven und Faserzüge, welche in der Umgebung des Mundes in Tastpapillen enden. Tastpapillen stellen die wichtigsten Sinnesorgane der Rundwürmer dar, Augen finden sich nur bei den freilebenden Formen.

Die Genitalöffnung führt bei den weiblichen Tieren in eine kurze Vagina, in welche in der Regel 2 Uteri münden; die Zahl der Ovarien entspricht derjenigen der Uteri. Die einen wie die anderen sind von bedeutender Länge und bilden zahlreiche Schlingen, die den größten Teil der Leibeshöhle erfüllen. Der männliche Genitalapparat ist im Gegensatz zum weiblichen unpaar und besteht aus einem Hoden, einer Samenblase und dem Ductus ejaculatorius.

Nur wenige Nematoden gebären lebendige Junge, so z. B. die Trichine, die meisten legen Eier ab, deren Schalenhüllen für die Art oft sehr charakteristisch sind und wichtige diagnostische Hilfsmittel bieten. Die abgelegten Eier enthalten zuweilen (Oxyuris) einen wohl entwickelten Embryo, zuweilen befinden sie sich aber noch in den ersten Furchungsstadien (Anchylostoma). Ihre weitere Entwicklung bis zum geschlechtsreifen Wurme ist, wenn wir speziell die parasitischen Formen ins Auge fassen, eine sehr verschiedene. In manchen Fällen werden die Embryonen nach einem längeren oder kürzeren Aufenthalte im Wasser oder in der Erde mitsamt den Eischalen in den definitiven Wirt übertragen, in dem sie ausschlüpfen (Ascaris), in anderen vollzieht sich dieser Vorgang bereits im Freien und es wandelt sich der Embryo in eine Larve um, die entweder direkt (Anchylostoma) oder indirekt (Filaria) auf dem Umwege durch einen oder zwei Zwischenwirte in den Endwirt übertragen werden muß, um die Geschlechtsreife zu erlangen.

Bei den Angiostomiden liegen die Dinge insoferne noch komplizierter, als hier bei einer und derselben Art zwei verschieden gebaute und eine verschiedene Lebensweise führende Generationen, eine parasitisch und eine frei lebende, miteinander in regelmäßiger Weise abwechseln. Einen derartigen Entwicklungszyklus bezeichnet man als Heterogonie. BÖHMIG.

Nematostomaceae, Algenfamilie der Florideae. Meeresbewohner. SYDOW.

Nemognatha, Gattung der meloëartigen Käfer, dadurch ausgezeichnet, daß bei der einzigen südeuropäischen Art N. chrysomelina FABR. die Kieferladen auffallend verlängert sind, während sie bei einer anderen in Südbrasilien einheimischen Art nach FRITZ MÜLLER (1880) ganz außerordentlich lang, dünn, rinnig ausgehöhlt und zum Saugen geeignet sind; nur der Mangel der Zusammenrollbarkeit unterscheidet sie vom Falterrüssel. v. DALLA TORRE.

Nemophila, Gattung der Hydrophyllaceae. Kleine, gebrechliche, kurz rauhhaarige, nordamerikanische Kräuter mit gefiederten Blättern und meist ansehnlichen Blüten, derenwegen sie als Zierpflanzen gezogen werden.

In N. insignis BTH. fand LASCELLES-SCOTT das Nemophyllin.

Nencki MARCEL (1847—1901) aus Russisch-Polen (Kreis Sieradz), war Professor der medizinischen Chemie zu Bern, 1891 in Petersburg. BERENDES.

Nenndorf in Hessen-Nassau besitzt drei kühle (11·2°) Schwefelkalkquellen und zwei Solen. Von den ersteren enthält die Badequelle H_2S 0·026, SO_4Ca 0·711, $Ca(SH)_2$ 0·018, die Gewölbequelle von denselben Bestandteilen 0·067, 0·935 und 0·051, die Trinkquelle 0·069, 1·057 und 0·072 in 1000 T.; von den Solen ist die stärkere 6·17%ig und enthält etwas H_2S, die schwächere ist 2·8%ig. Zum Gebrauche wird die erstere mit der Gewölbequelle zu gleichen Teilen gemischt. PASCHKIS.

Nenndorfer Seife ist eine mit Lanolin überfettete Seife, die den Quellenniederschlag der Schwefelquellen des Bades Nenndorf enthält. Anwendung bei unreiner Haut, nässenden und trocknenden Ausschlägen und Flechten. KOCHS.

Neo-Lamarckismus. Während einige Jahrzehnte hindurch die DARWINsche Theorie (s. d.) unter allen Deszendenztheorien entschieden die führende Rolle spielte, greifen in neuerer Zeit manche Forscher — auf botanischem Gebiete beispielsweise GÖBEL, WARMING und WETTSTEIN — auf die LAMARCKsche Theorie (s. d.) von der direkten Anpassung zurück. Man pflegt diese Bestrebungen als Neo-Lamarckismus zusammenzufassen. Die Neo-Lamarckisten, als deren Bahnbrecher NÄGELI bezeichnet werden kann, legen weniger Wert auf den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, dessen Wirkungen LAMARCK offenbar überschätzt hatte, als vielmehr auf die Anpassungsfähigkeit der Organismen überhaupt. Die durch direkte Anpassung an die äußeren Verhältnisse gewonnenen Merkmale der Organismen nannte NÄGELI Anpassungsmerkmale; sie sind sorgfältig von den Organisationsmerkmalen zu unterscheiden, welche von der Umgebung unabhängig sind. Nach der Auffassung der Neo-Lamarckisten können neue Formen durch direkte Anpassung allein, ohne Mitwirkung der Zuchtwahl, welche höchstens die Vernichtung der nicht genügend angepaßten Formen bewirkt, entstehen.
FRITSCH.

Neo-Vitalismus s. Lebenskraft.

Neochinin, das neutrale salzsaure Salz des Cinnamylchinins, geschmacklose weiße Kristalle, wurde in Dosen von 1—1·5 *g* ohne Erfolg gegen Malaria versucht. — Nicht zu verwechseln mit Néoquinine (s. d.). ZERNIK.

Neodermin, amerikanischer Name für Epidermin (s. d.). ZERNIK.

Neodym, Nd = 142·52. Nach AUER V. WELSBACH ist das als Element betrachtete Didym kein Element, sondern ein aus zwei anderen Metallen, Prasedym und Neodym, bestehender Körper; das Neodym wäre demnach ein Metall, dessen Salze nach AUER rotviolett gefärbt sind. KOCHS.

Neoferrum, ein Mittel gegen Chlorose, ist eine Eisenmaltopeptonat, Manganmaltopeptonat, Malzextrakt, Sherry und arsenige Säure enthaltende Flüssigkeit.
KOCHS.

Neogen. Unter dieser Bezeichnung hat M. HOERNES die jüngeren Tertiärgebilde (Miocän und Pliocän) im Gegensatz zu den älteren (Eocän und Oligocän) zusammengefaßt. HOERNES.

Neokom vom französischen Neocomien. Bezeichnung der unteren Abteilung der Kreideformation in mariner Entwicklung. Die aus Brak- und Süßwasserbildungen bestehende Wealdenformation ist eine gleichzeitige Binnenbildung in England und einem Teile Norddeutschlands. Für die marinen Bildungen der unteren Kreideformation Norddeutschlands ist der Lokalname Hils gebräuchlich. HOERNES.

Neolithische Periode. Jüngere Abteilung der Steinzeit, in welcher zahlreiche geschliffene Steinwaffen und Werkzeuge vorkommen, welche der älteren Steinzeit oder paläolithischen Periode fremd sind. HOERNES.

Neon, Ne, Atomgewicht = 20, ein von RAMSAY 1897 in der atmosphärischen Luft entdecktes gasförmiges Element, bildet mit Helium (Atomgew. 4), Argon (Atomgew. 39·9), Krypton (Atomgew. 81·8), Xenon (Atomgew. 128) die Gruppe der Edelgase. Das Neon erhält man bei der fraktionierten Destillation des verflüssigten Argons, es besitzt die Dichte 9·6, ist ein einatomiges Gas und durch sein Spektrum charakterisiert, welches leuchtende Linien im Rot, Orange und Gelb besitzt. Es ist wie die übrigen Edelgase chemisch äußerst indifferent, was schon daraus hervorgeht, daß man es in demjenigen gasförmigen Rückstand gefunden hat, welcher verbleibt, wenn man die Kohlensäure, den Sauerstoff und den Stickstoff der atmosphärischen Luft durch Absorptionsmittel entfernt hat. Die Menge des Neons in der Luft beträgt etwa nur $^1/_{40000}$ ihres Volumens. G. KASSNER.

Neoplasma (νέος neu und πλάσμα Gebilde) s. Neubildungen.

Neosiode wird beschrieben als Jodkatechin, $3(C_{15}H_{14}O_6 . 3H_2O)J$, nach CHEVROTIER angeblich erhalten durch Erhitzen einer wässerigen oder alkoholischen Katechinlösung unter allmählichem Zusatz von kleinen Gaben Jod. Dabei scheidet sich ein gelbes, amorphes, in kaltem Wasser schwer, leicht in Alkohol oder Äther lösliches Pulver ab. Empfohlen als leicht assimilierbare, allmählich Jod abspaltende organische Jodverbindung. ZERNIK.

Neothin heißt ein Lecithalbumin enthaltendes Nährpräparat. ZERNIK.

Nepalin s. Aconitum, Bd. I, pag. 233. KOCHS.

Nepente, Phantasiename für eine englische Spezialität. Das Mittel, Hypnotikum und Sedativum, soll bestehen aus 1 T. Morphinhydrochlorid, 2 T. Zitronensäure, 30 T. Wasser und 50 T. Sherrywein. KOCHS.

Nepenthaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Sarraceniales), welche nur aus der Gattung Nepenthes besteht. Diese enthält strauchige Pflanzen der altweltlichen Tropen, welche sich durch ihre „kannentragenden" Blätter sehr auszeichnen. Ein Teil der Blätter endigt nämlich in eine Ranke, welche am Ende einen nach oben offenen, mit „Deckel" versehenen, meist lebhaft gefärbten Becher trägt. In diesem Becher werden Insekten gefangen. Die Blüten sind unscheinbar, 2häusig, besitzen eine 4blättrige Blütenhülle und stehen in traubiger oder rispiger Anordnung. Viele Arten werden in unseren Warmhäusern gezogen. FRITSCH.

Nepeta, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Labiatae. Meist außertropische Kräuter mit niemals ganzrandigen, in der Blütenregion meist reduzierten Blättern. Kelch röhrig, nie 2lippig, 5zähnig, 15nervig; Krone 2lippig, 4 fruchtbare zweimächtige, unter der Oberlippe parallel aufsteigende Staubgefäße mit gespreizten Antherenhälften.

N. Cataria L., Katzenminze, Steinminze, Mariennessel, Katzenmelisse, ist ♃, aufrecht, graufiaumig, hat gestielte, grobgesägte, rückwärts grauliche Blätter und kleine weiße oder rötliche Blüten (Juni-September), die bald widerlich, bald zitronenartig (var. citriodora BECKER) riechen. Die Nüßchen sind glatt und kahl. Die von ihr stammende Herba Nepetae s. Catariae ist obsolet. Das Kraut enthält 0·3% ätherisches Öl (SCHIMMEL & Co., 1891).

N. Glechoma BENTH. ist synonym mit Glechoma hederacea L. (s. d.). M.

Nephelin, Eläolith. Hexagonal kristallisierendes Mineral $Na_8 Al_8 Si_9 O_{34}$; manche entsprechen der einfachen Formel $Na Al Si O_4$; Härte 5, sp. Gew. 2·6. In Salzsäure löslich. Kommt hauptsächlich in vulkanischen Gesteinen (Vesuv) vor. DOELTER.

Nephelis s. Pferdeegel.

Nephelium (νεφέλη Wolke) ist eine unbedeutende Trübung der Hornhaut.

Fig. 44.

Rambutanfrucht in nat. Gr. (nach RADLKOFER).

Nephelium, Gattung der Sapindaceae. Tropische Holzgewächse mit unpaarig gefiederten Blättern, deren Blättchen ganzrandig und unterseits papillös sind. Rispige Infloreszenzen aus kleinen regelmäßigen, 4—6zähligen Blüten. Früchte mit lederigem oder hornigem, oft stacheligem oder warzigem Perikarp, mit je einem, von fleischigem Arillus eingeschlossenen Samen (Fig. 44).

N. lappaceum L., Rambutan, besitzt genießbare Samenmäntel. Die Kotyledonen schmecken bitter; sie enthalten Arachinsäure.

N. Litchi DON s. Litchi.

Nephelometer von TH. W. RICHARDS und R. C. WELLS, ist ein Instrument zum Nachweisen und zur Bestimmung opaleszierender Niederschläge, das darauf beruht, daß diese Niederschläge Licht reflektieren, dessen Intensität unter sonst gleichen Bedingungen eine Funktion der Menge des Niederschlages ist. Die im Nephelometer entstehenden Bilder der zu untersuchenden und der Vergleichsflüssigkeit werden mittelst Prismen auf ein Gesichtsfeld übertragen und verglichen.

KOCHS.

Nephoskope (νέφος Wolke) sind die in der Meteorologie zur Beobachtung der Wolken (ihrer Form, der Höhe über dem Boden, der Geschwindigkeit ihrer Bewegung) dienenden Instrumente.

Nephralgie (νεφρός Niere) = Nierenkolik.

Nephretin heißt ein durch Mazeration von Schweinsnieren gewonnenes Präparat. — S. Organotherapie. ZERNIK.

Nephrhämorrhagie oder **Nephrorrhagie** = Nierenblutung.

Nephrika (νεφρός Niere), Nierenmittel, zerfallen nach den durch dieselben bewirkten quantitativen Veränderungen der Abscheidung in Diuretika (s. d.) und Anuretika (s. d.).

Nephrit s. Beilstein.

Nephritis (νεφρός Niere) s. Nierenkrankheiten.

Nephrodium, Farngattung, oft zu Aspidium Sw. (s. d.) gezogen, von dem es sich durch das herz-nierenförmige (zuweilen fehlende) Indusium unterscheidet.

N. Filix mas RICH. ist synonym mit Aspidium Filix mas Sw. (s. d.).

N. athamanticum HOOK. ist synonym mit Aspidium athamanticum HOOK. (s. d.).

N. fragile RICH. ist synonym mit Cystopteris fragilis BERNH. (s. d.).

Nephrolithiasis (λίθος Stein) bedeutet die Bildung von Konkrementen in den Nieren. — S. Nierensteine.

Nephronin, $C_{16}H_{12}O$, findet sich neben Nephrin, $C_{20}H_{32} + H_2O$, in der Flechte Nephronium lusitanicum als ockerfarbene, bei 196° schmelzende Nadeln.

KOCHS.

Nephrophages, Gattung der Milben; N. sanguinarius MIYAKE und SCRIBA (Fig. 45 *A*, *B*). Diese sehr kleine Milbe wurde im Urin eines an Fibrinurie erkrankten Japaners aufgefunden, doch ist es entgegen der Annahme von MIYAKE und SCRIBA nicht wahrscheinlich, daß es sich um einen wirklichen Nierenparasiten handelt; die Tiere dürften vielmehr zufällig in den Urin gelangt sein. Ausgezeichnet ist diese Milbe durch große, scherenförmige Kiefer und ansehnliche Augen. Die 3 vorderen Beinpaare enden mit Haftläppchen, das vierte mit Krallen und die Kutikula der Rückenfläche ist an drei Stellen schildartig verdickt. BÖHMIG.

Nephropyelitis (πύελος Trog) ist die Entzündung des Nierenbeckens.

Nephropyosis (πῦον Eiter) ist Niereneiterung.

Nephrorrhagie (ῥήγνυμι breche) ist Nierenblutung.

Nephrydrosis (ὕδωρ Wasser) ist Nierenwassersucht.

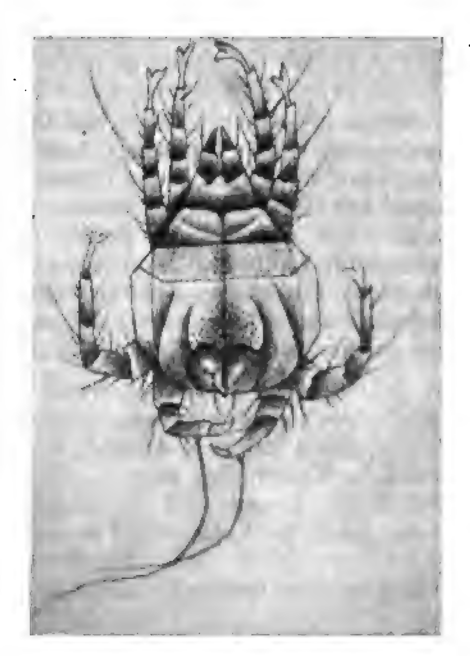
Neptungrün S ist ein saurer Triphenylmethanfarbstoff, welcher Wolle in stark saurem Bade grün färbt. Er färbt auch auf mit Chrom vorgebeizte Wolle. Die Färbungen sind ziemlich lichtecht. Die neueren Neptungrün-Marken SB, SG und SBN unterscheiden sich in der Hauptsache durch die Nuance (SB blau-

stichiges, SG gelbstichiges Grün) und lassen sich wie die S-Marke sowohl vorchromieren wie nachchromieren. Sie eignen sich daher sämtlich außer als Selbstfarbe auch zum Nuancieren von Färbungen auf Chromvorbeize. GANSWINDT.

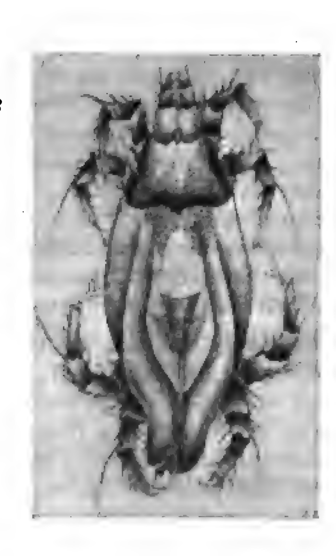
Nereiten. Problematische, zuerst als Wurmreste, dann als Pflanzenabdrücke gedeutete Versteinerungen paläozoischer Ablagerungen. Manche Nereiten sind höchst wahrscheinlich Kriechspuren, andere lediglich mechanische Bildungen. Als Nereitenschiefer bezeichnet man Schiefergesteine des rheinischen Unterdevon, welche derartige Dinge in großer Zahl enthalten. HOERNES.

Fig. 45.

A



B



Nephrophages sanguinarius.
A Männchen von der Bauchseite. *B* Weibchen von der Rückenseite.

Neriantin, Neriin, Neriodorin, Neriodoreïn s. Oleanderstoffe.

Néris, Departement Allier in Frankreich, besitzt eine warme 25° (Jardin) und zwei heiße 50° und 52° Quellen, César und la Croix mit 1·05—1·27 festen Bestandteilen, darunter SO_4Na_2 0·326—0·379 und CO_3HNa 0·329—0·428 in 1000 T. PASCHKIS.

Nerium, Gattung der Apocynaeae, Gruppe Echitideae. Vom Mittelmeergebiet durch Asien bis Japan verbreitete Sträucher oder Bäumchen mit lederigen, lanzettlichen Blättern und endständigen Blütenrispen. Blumenkrone trichterförmig, am Schlunde mit gezähnten oder zerschlitzten Schuppen; Saum 5teilig mit an der Spitze schief gestutzten, nicht geschwänzten Zipfeln; Frucht aus 2 aufrechten, wenig spreizenden Bälgen gebildet; Samen dicht zottig, an der Spitze mit abfälliger, grannenloser Haarkrone.

1. N. Oleander L., Rosenlorbeer, hat 3ständige, unterseits gleichlaufendaderige Blätter und weiße oder rosenrote Blüten. Findet sich an den Ufern des Gardasees und von da südwärts an Felsen, wird aber auch als Topfpflanze mit gefüllten Blüten sehr häufig gezogen und überdauert in geschützten Lagen den Winter im Freien.

Cortex Oleandri s. Nerii s. Rosaginis ist nicht mehr gebräuchlich. Sie schmeckt bitter und soll narkotisch wirken. Nach LUKOMSKI enthält sie zwei

Alkaloide: das bittere und sehr giftige Oleandrin und das geschmacklose, nicht giftige Pseudocurarin. Dieselben Alkaloide sollen auch in den Blättern enthalten sein. LATOUR stellte aus den Blättern zwei eigentümliche Harze dar. Nach LANDERER enthalten die Blätter Salicin, und in dem wässerigen Destillate der Blätter und Blüten fand er Blausäure. SCHMIEDEBERG fand in den Blättern zwei Glykoside: Neriin (ein Herzgift) und Nerianthin. PIESZCZEK (Arch. d. Pharm., 1890) fand in der Rinde neben Neriin das Glykosid Rosaginin. — S. Oleanderstoffe.

2. N. odoratum LAM., aus Ostindien, besitzt größere Blätter und wohlriechende Blüten mit zerschlitzter Nebenkrone. In der Rinde dieser Art fand GREENISH das Neriodorin und Neridoreïn, zwei amorphe Glykoside.

N. antidysentericum L. wird zu Wrightia (s. d.) gezogen. J. M.

Nernst W., geb. am 25. Juni 1864 zu Briesen (Westpr.), studierte seit 1883 Chemie in Zürich, Berlin, Graz und Würzburg, wurde 1887 OSTWALDTs Assistent in Leipzig, habilitierte sich 1889 als Privatdozent für physikalische Chemie in Göttingen, wurde 1891 außerordentlicher und 1894 ordentlicher Professor und Leiter des von ihm hier eingerichteten Instituts für physikalische Chemie und Elektrochemie. Seit 1905 ist NERNST Nachfolger H. LANDOLTs als Direktor des physikalisch-chemischen Instituts der Universität Berlin. Das Gebiet seiner Forschungen ist die Theorie der Lösungen, der chemischen Gleichgewichte, der Elektrolyse. 1897 erfand er die nach ihm benannte Lampe (s. Bd. VIII, pag. 86). BERENDES.

Nerolin, ein Ersatzmittel des Neroliöls (s. Oleum Aurantii florum) ist β-Naphthylmethyläther, $C_{10}H_7OCH_3$. Weiße, schuppenförmige, nach Orangenblüten duftende Kristalle vom Schmelzpunkte 72°, leicht löslich in Alkohol, Äther, Fetten und ätherischen Ölen, sehr wenig löslich in Wasser. Das Nerolin, welches auch unter dem Namen Yara-Yara in den Handel kommt, soll die zehnfache Ausgiebigkeit des Neroliöles besitzen, scheint sich jedoch wenig eingeführt zu haben. BECKSTROEM.

Neroliöl und **Nerolikampfer** s. Oleum Aurantii florum. BECKSTROEM.

Nervation oder **Nervatur** nennt man die Gesamtheit der Rippen eines Blattes. Es sind dies die an der Oberfläche, besonders an der Unterseite der Blattfläche hervortretenden Teile des Blattgewebes, welche die Fibrovasalstränge (s. d.) enthalten. Man kann meist unterscheiden:

1. Die Mittelrippe, Hauptrippe oder Hauptnerv (Costa media), welche die Fortsetzung des Blattstieles bildet,

2. die Seitennerven (Nervi laterales),

3. die Adern (Venae), welche die letzten und feinsten, meist netzförmig verbundenen Nerven darstellen.

Die Nervation der Blätter ist für die einzelnen Arten und Gattungen konstant und für ganze Gruppen charakteristisch:

1. Streifennervig (Fol. parallelinervum) heißt ein Blatt, wenn die meist am Grunde entspringenden Nerven mit der Mittelrippe und untereinander ungefähr parallel laufen, wobei sie entweder geradnervig (Fol. rectinervum), wie bei den Gräsern, oder bogennervig (Fol. curvinervum), wie bei den meisten anderen monokotyledonen Pflanzen, verlaufen. Im letzteren Falle unterscheidet man wieder zwischen divergierenden und konvergierenden Nerven; erstere gehen von der Mittelrippe oder vom Grunde aus in einem Bogen gegen den Blattrand ab (z. B. bei Musa, Maranta), letztere vereinigen sich an der Blattspitze wieder (z. B. Convallaria). Die einzelnen Nerven sind meist noch durch gitterförmig verteilte Äderchen verbunden.

2. Winkelnervig (Fol. angulinervum) heißt ein Blatt, bei welchem die Seitennerven beiderseits der Mittelrippe an verschiedenen Punkten entspringen und in gerader Richtung in die Blattfläche hinein oder bis an den Blattrand verlaufen. Diese Nervation ist für die Dikotyledonen charakteristisch und werden in fiedernervige (Fol. pinnatinervum) und handnervige (Fol. palmatinervum) Blätter unterscheiden. Erstere lassen eine einzige starke Mittelrippe unterscheiden und von dieser gehen stärkere und feinere Seitennerven abwechselnd oder gegenständig nach rechts und links ab, die sich sehr häufig wieder verästeln und namentlich an der Blattspitze in ein feines Adernetz übergehen; bei einigen Pflanzen, wie bei der Buche, Ulme, Haselnuß, Birke u. s. w. lösen sich die starken Seitennerven nicht auf, sondern endigen in den Zähnen des Blattrandes.

3. Die **handnervigen** (Fol. palmatinervum) Blätter entsenden am Grunde mehrere, ungefähr gleichstarke, sich wieder fiedernervig verzweigende Hauptnerven gegen den Blattrand (z. B. Malva, Arnica). M.

Nerven (s. auch Histologie, Bd. VI, pag. 365) heißen im tierischen Organismus die Leitungsbahnen für Erregungsvorgänge besonderer Art, welche vom Zentralnervensysteme (Gehirn und Rückenmark) zu peripheren Organen (zentrifugale N.) oder von solchen zum Gehirne oder Rückenmark (zentripetale N.), oder endlich von einem zu anderen Teilen des Zentralnervensystems selbst (intrazentrale N.) geleitet werden. Das ganze Nervensystem setzt sich aus zahlreichen Nerveneinheiten (Neuronen) zusammen, deren jede aus einer (zentralen oder peripheren) Ganglienzelle (s. Histologie) und gewöhnlich nur einem oder zwei Nervenfortsätzen besteht. Nach ihrer Funktion werden die zentrifugalen Nerven in motorische, vasomotorische, sekretorische, trophische und Hemmungsnerven, die zentripetalen in spezifische Sinnes- und gewöhnliche zentripetale Nerven eingeteilt. Im sympathischen Nervensysteme, das zahlreiche unwillkürliche Verrichtungen des Körpers beherrscht, verlaufen viele dem Zentralnervensysteme entstammende Fasern neben solchen, welche aus Ganglienzellen dieses Systemes selbst entspringen. Das Wesen des Erregungsvorganges im Nerven ist noch unbekannt. Bei der Nervenerregung kommen außer der Wirkung auf das Erfolgsorgan bestimmte elektrische Erscheinungen, die Aktionsströme, zur Beobachtung. Die Erregung pflanzt sich im Nerven des Warmblüters, in jeder Faser isoliert, mit Geschwindigkeiten um 33 *m* in der Sekunde und vielleicht auch darüber fort, beim Kaltblüter mit 20—26 *m*, bei Wirbellosen viel langsamer. Bei Durchtrennung von peripheren Nerven gehen zunächst die von den zugehörigen Ganglienzellen abgetrennten (peripheren) Teile des Neurons zugrunde (Degeneration). Vom erhaltenen zentralen Teile kann dann wieder Regeneration der Bahn erfolgen. ZOTH.

Nervenbalsam, Nervengeist. Man pflegt Spiritus saponato-camphoratus, Mixtura oleoso-balsamica oder eine ähnliche spirituöse Einreibung zu dispensieren. — **Nervenessenz** von Dr. HOESCH in Berlin ist nach BISCHOFF eine alkoholische, rotgefärbte Lösung von ätherischen Ölen. Ähnliche Zusammensetzung besitzt der **Nervenbalsam** des Apothekers O. NEUENBURG in Neu-Gersdorf (WITTSTEIN). — **Nervenextrakt** von Dr. BEHR ist ein Gemisch aus 9 T. Baumöl, 1 T. Lavendelöl, 1 T. Terpentinöl und 5 T. Spiritus. — **Nervenfluid** von DRESSEL s. Bd. IV, pag. 454. — **L. & G.s Nervenheilzigarren** haben eine Behandlung mit sehr geringen Mengen einer Bromverbindung erfahren, die indes nur zum kleinsten Teil in den Rauch übergeht (KOCHS, Apoth.-Ztg., 1906). — **Nervenkraft-Elixir** von LIEBER s. Bd. VII, pag. 201. — **Nervenkristall**, Vorläufer des Migränestiftes, von BLASER in Leipzig dargestellt, bestand aus Menthol mit einem kleinen Zusatz von Bromkampfer und Chloralhydrat. — **Nervenleidenmittel** von BRAUN in Hamburg bestehen: aus einer weingeistigen Lösung ätherischer Öle und aus homöopathischen Tropfen (Preis: 9 Mark). **Nervenöl**: Oleum Hyoscyami, Oleum camphoratum oder dergl. — **Nervenpillen**: Aus 4 *g* Asa foetida, 4 *g* Ferrum sulfuricum und soviel als nötig Extr. Cardui benedicti werden 100 Pillen bereitet. Nervenpillen der Salomonisapotheke in Dresden von Dr. NAGEL: 10 *g* Massa pilularum Valetti, 2·5 *g* Ferrum lacticum, 0·3 *g* Chininum, 5 *g* Rhiz. Rhei, je 5 *g* Vinum Tokayense und Extractum Gentianae (HAGERs Handb.). — **Nervensalbe, gelbe**: Unguentum Rosmarini compos. (Ungt. nervinum), Ungt. aromaticum Ph. Austr.; **weiße**: Linimentum camphoratum; **grüne**: Oleum Lauri. — **Nervensalz**: Nach Dr. O. SCHWEISSINGER Ammoniumphosphat. — **Nervenspiritus** = Nervenbalsam. — **Nervenstift** = Mentholstift. — **Nerventee**, HEIMscher Nerventee, s. Bd. VI, pag. 282; HUFELANDscher Nerventee, s. Bd. VI, pag. 439. — Nerventee von P. GARMS-Leipzig, soll aus Herb. Veronicae montan. bestehen. — **Nerventinktur**, **Nerventropfen**: Tinct. Ferri chlorati aetherea oder Tinct. Valerianae aetherea oder Spiritus aethereus camphoratus. — Pastor KÖNIGs **Nerventonic** s. Bd. VII, pag. 512. — **Nervenwasser** = Aqua aromatica. GREUEL.

Nervenfieber, veraltete Bezeichnung für fieberhafte Krankheiten mit vorwiegenden Gehirnerscheinungen (Delirien, Schlafsucht, Bewußtlosigkeit).

Nervenkrankheiten werden entsprechend der anatomischen Gruppierung des Nervensystems eingeteilt:

I. Peripheres Gebiet.

α) Erkrankungen sensibler Nerven: Neuralgien, darunter am bekanntesten Ichias (Hüftschmerz), Hexenschuß, habitueller Kopfschmerz.

β) Erkrankungen der Sinnesnerven: Geruchs-, Geschmacksempfindung u. s. w.

γ) Erkrankungen motorischer Nerven: mit Lähmungen oder Krämpfen einhergehend.

II. Vasomotorische und trophische Neurosen: Migräne und Myxödem sind die bekanntesten Beispiele.

III. Allgemeine Neurosen: Neurasthenie, Hysterie, Epilepsie, Chorea u. a. m. Diese bilden oft den Übergang zu Geistesstörungen (Psychosen).

IV. Rückenmarkserkrankungen:

α) Entzündungen und Blutungen der Rückenmarkshäute,

β) Erkrankungen des Rückenmarkes selbst: am bekanntesten die Rückenmarksschwindsucht (Tabes dorsalis), ferner Geschwülste, Erschütterung, Verletzungen u. v. a., mit Gefühlsanomalien, Lähmungen, Krämpfen.

V. Erkrankungen des Gehirnes:

α) seiner Häute; am bekanntesten die Meningitis (Hirnhautentzündung),

β) der Gehirnsubstanz selbst: Zirkulationsstörungen (Anämie, Hyperämie, Ödem), Hydrokephalus (Wasserkopf), Blutungen, Erweichungsherde, Entzündungen, Erschütterung (Commotio cerebri), Neubildungen, Atrophie (Gehirnschwund). Die meisten Gehirnerkrankungen sind von Seelenstörungen begleitet. SORGER.

Nervina (nervus Nerv, Sehne), wenig gebräuchlich und meist durch griechische Namen (Neurotika, Narkotika) ersetzte Bezeichnung für die auf die Nerven wirkenden Mittel. Gewöhnlich wird der Name auf belebende Mittel (wie Baldrian, Moschus, Castoreum) beschränkt, in welchem Sinne das Wort auch bei äußerlichen Mitteln (Emplastrum nervinum, Unguentum nervinum) zu nehmen ist.

Nerviton von Apotheker M. J. SCHULZE in Dresden enthält die wirksamen Bestandteile der Chinarinde und Kolanuß sowie glyzerin-phosphorsauren Kalk und Eisen. KOCHS.

Nervocidin ist das salzsaure Salz des angeblichen Alkaloides einer unbekannten indischen Pflanze namens „Gasu-basu". Es ist ein gelbes, amorphes, in Wasser leicht lösliches Pulver. Nach dem Entdecker DALMA soll es schon in 0·1%iger Lösung lokal anästhesieren. TH.

Nervoformpillen nach Dr. WOLFFON, gegen Fieber bei Tuberkulose empfohlen. 100 Pillen enthalten nach Angaben der Fabrikanten je 2 *g* Chininum und Ferrum lactic., 10 *g* Sacch. lact., 0·3 *g* Vanillin und 3 *g* Glyzerin. ZERNIK.

Nervol ist Citrozon (s. d., Bd. IV, pag. 16) mit 10% Lithiumbromid. Wird in Dosen von 4—5mal täglich 1 Teelöffel voll gegen Neurasthenie empfohlen. — Dr. RAYs **Nervol** gegen Schlaflosigkeit enthält nach Angabe des Fabrikanten: Päonienwurzel 10 *g*, Baldrianwurzel 50 *g*, Sennesblätter 10 *g*, Fliederblüten 10 *g*, Fenchel 20 *g*, Anis 20 *g*, Pomeranzen 20 *g*, kalifornisches Haferextrakt 50 *g*, Baldrianextrakt 20 *g*, Glyzerin 30 *g*, Zucker 30 *g*, Bromkalium, Bromnatrium, Bromammonium je 10 *g*. Vor dem Ankauf dieses Mittels sowie der oben genannten Nervenmittel von BRAUN, DRESSEL, KÖNIG und LIEBER erließ der Karlsruher Orts-Ges.-Rat Warnungen. ZERNIK.

Nervosin. 100 versilberte Pillen, welche nach GUTH bestehen aus Extr. Valerianae spirit., Extr. Angelic. spirit., Extr. Chenopod. aquos. aa. 5 *g*, Ol. Valerianae, Ol. Angelicae aa. gtts. X., Fol. Aurant. amar. 15 *g*. KOCHS.

Nervosität, Nervosismus s. Neurasthenie.

Nervus tabak en poudre, ein Schnupfpulver gegen Nervenschwäche, ist ein gewöhnlicher, mit Bergamottöl parfümierter Schnupftabak. Der Orts-Ges.-Rat in Karlsruhe warnt vor dem Ankauf. Kochs.

Nesbits' Circloid von J. G. Robbins in London, sind runde Gelatinekapseln, welche unter anderem Santal, Piment und Zimt enthalten. Kochs.

Nesodaphne, von Hooker fil. aufgestellte Gattung der Lauraceae, deren Arten jetzt teils zu Laurus L., teils zu Beilschmiedia Nees gezogen werden.

N. obtusifolia ist synonym mit Beilschmiedia obtusifolia Benth. et Hook.

Nesselausschlag s. Urticaria.

Nesselblüten sind Flores Lamii albi.

Nesselfaser, schon in früheren Jahrhunderten versuchsweise dargestellt, hat neuerlich wieder die Aufmerksamkeit auf sich gezogen.

Die Stammpflanze (Urtica dioica L.) kann die Höhe von 2 *m* erreichen und daher auch eine ausnehmend lange Faser liefern; außerdem zeigten Kulturversuche, daß auch eine zweimalige Ernte der Stämme möglich ist. Die Brennessel stellt aber an den Ackerboden sehr hohe Ansprüche, und das Problem einer lohnenden Fasergewinnung ist noch nicht gelöst.

Fig. 46.

Nesselfaser.
f Faserstück, schief und so stark gestreift, daß das Lumen nicht wahrnehmbar ist, *p* Parenchymmarken, *e* einfaches, *e'* spatelförmiges Faserende, *a* Auftreibungen der Faser, *q* Querschnitte.

Die Fasern sind sehr fein, geschmeidig, weich, lang und hinlänglich fest; sie „vereinigen in sich die Vorzüge der Bastfasern und der Baumwolle" und könnten demnach zu den wertvollsten Textilien gerechnet werden (Moeller). Hinderlich der Gewinnung und Verwendung ist aber die geringe Anzahl von Bastfasern, die in einem Nesselstamm enthalten ist und ihr inniger Verband mit den benachbarten Geweben.

Der Spinnrohstoff (Fig. 46) besteht aus Fasern, die teils gerade, teils schief gestreift sind, Knickungen zeigen, oft wie ein Band plattgedrückt sind und auch stellenweise Verengerungen und plötzliche Verbreiterungen zeigen. Doch ist ihre Ähnlichkeit mit Hanffasern sowohl im Längswie im Querschnitte so bedeutend, daß die Unterscheidung von diesen sehr schwierig ist. Am leichtesten gelingt sie mit Hilfe der begleitenden Gewebeschüppchen, die Stücke der Oberhaut enthalten. Diese führt sehr auffällige, von einem Kranze kleiner Zellen umsäumte Insertionsstellen der Haare (und Brennborsten) der Nessel (die Trichome fehlen in den Textilkörpern fast immer), die der Hanfstengelepidermis in dieser Ausbildung fehlen.

Die mit Salzsäure gewonnene Faser zeichnet sich durch weiße Farbe und seidenähnliches Aussehen vorteilhaft aus, hat aber nach Moeller so viel an Festigkeit und Elastizität eingebüßt, daß sie gar nicht mehr hechelbar ist und der Baumwolle gleichkommt; aber auch das Röste- und das mechanische Verfahren zur Isolierung der Bastfasern bringt kein tadelloses Produkt zuwege, so daß die Behauptung nicht unge-

rechtfertigt sein mag, von der Nessel könne gegenwärtig keine Faser erhalten werden, die mit Lein und Hanf an Länge und Gleichmäßigkeit zu konkurrieren vermag. Ein mir vor kurzem vorgelegtes „Nesseltuch" zeigt sich als ein grobwolliges, aber weiches und rein weißes, sehr festes Gewebe.

Auch amerikanische Urticaceen, wie Laportea canadensis und L. pustulata Wedd., deren Anbau in Sachsen versucht worden ist, liefern brauchbare Fasern, welche aber in der Feinheit den Fasern unserer Nessel weit nachstehen. — S. auch Roafaser.

Literatur: Boehmer, Technische Geschichte d. Pflanzen, 1794, I. — J. Moeller, Die Nesselfaser. Polyt. Ztg. 1883. — v. Höhnel, Mikroskopie der Faserstoffe, 2. Aufl., 1905.

T. F. Hanausek.

Nesselkraut ist Herba Urticae.

Nesselorgane, Nematozysten, Angelfäden, heißen die meist kleinen, an der Körperperipherie der Korallentiere vorfindlichen eiförmigen Kapseln, die an einem Ende sich in einen langen Faden ausziehen, der im Innern in Form einer Spirale eingerollt ist, durch Druck aber hervorgeschnellt wird. Da sie durch Losschnellen in die Haut des Opfers eindringen, töten sie kleine Tiere und verursachen bei größeren, sowie namentlich auf zarten Stellen der menschlichen Haut Nesselempfindung, bei großer Zahl Hautentzündungen. Nach dem Losschnellen werden die Kapseln durch neue ersetzt. Manche Korallentiere bedienen sich der ausgeschnellten Fäden auch zum Fortkriechen. v. Dalla Torre.

Nesselsucht s. Urticaria.

Nessler J., geb. 1827 in Kehl, studierte Chemie und errichtete 1859 mit Unterstützung der badischen Regierung in Karlsruhe eine agrikulturchemische Versuchsstation. Von ihm rührt das seinen Namen tragende Reagenz zur Ermittlung von Ammoniakverbindungen her. Berendes.

Nesslers Reagenz auf Ammon ist eine alkalische Jodkaliumquecksilberjodidlösung. Eine Lösung von 1 T. Quecksilberchlorid in 6 T. Wasser wird mit einer Lösung von 2·5 T. Kaliumjodid in 6 T. Wasser vermischt, später eine Lösung von 6 T. Ätzkali in 6 T. Wasser hinzugesetzt und das Ganze auf 36 T. verdünnt. Nesslers Reagenz gibt mit freiem Ammoniak wie mit Ammoniumsalzen (da durch das Alkali aus diesen Ammoniak frei gemacht wird) bei Spuren gelbe Färbung, bei größeren Mengen gelbe bis rötlichbraune Trübung bis Fällung. Nesslers Reagenz dient besonders in der Trinkwasseranalyse; die mit Ammoniak auftretende Färbung eignet sich gut zu kolorimetrischer Vergleichung. Der in Nesslers Reagenz durch Ammoniak erzeugte Niederschlag besitzt eine ähnliche Zusammensetzung wie das Hydrargyrum praecipitatum album. — **Nesslers Reagenz auf Aldehyde.** Crismer benutzt Nesslers Reagenz oder noch besser eine Lösung von Quecksilberjodid in Kaliumjodid mit Zusatz von Barytwasser zum Nachweis von Aldehyden. Mit Hilfe dieses Reagenz zeigt sich, daß der Äther des Handels, selbst der über Natrium destillierte, Aldehyd enthält, wie die je nach dessen Menge auftretenden gelblichweißen, rotbraunen bis schwarzen Niederschläge beweisen. Verschiedene Glyzerinsorten, Amylalkohol und stets der Äthylalkohol enthalten Aldehyd. Die Reaktion mit Nesslers Reagenz auf Aldehyd ist mit der auf Ammoniak nicht zu verwechseln; der im letzteren Falle erhaltene Niederschlag verschwindet im Gegensatz zu dem durch Aldehyd bewirkten auf Zusatz von Kaliumcyanid (Liebigs Annal., 284). — **Nesslers Weinfarbenreagenz,** eine Lösung von 7 T. Alaun und 10 T. Natriumacetat in 100 T. Wasser, verändert die Rotweinfarbe nicht, bewirkt aber ein Umschlagen der Färbung, wenn der Wein künstlich mit fremden Farbstoffen gefärbt worden ist. Die Probe ist keineswegs stichhaltig. (Ztschr. f. analyt. Ch., 23.) Zernik.

Nessos Muschelkraft von F. Reichelt-Breslau ist ein dem Fleischextrakt ähnliches, aus Seemuscheln dargestelltes Präparat. Kochs.

Nest. = CHRISTIAN GOTTFRIED NESTLER, geb. 1778 zu Straßburg, war daselbst Professor der Naturgeschichte und starb am 2. Oktober 1832. R. MÜLLER.

Nestle H., geb. 1814 zu Frankfurt a. M., widmete sich der Pharmazie und studierte in Heidelberg. Er ist der Erfinder des nach ihm benannten Kindermehles (s. d.). BERENDES.

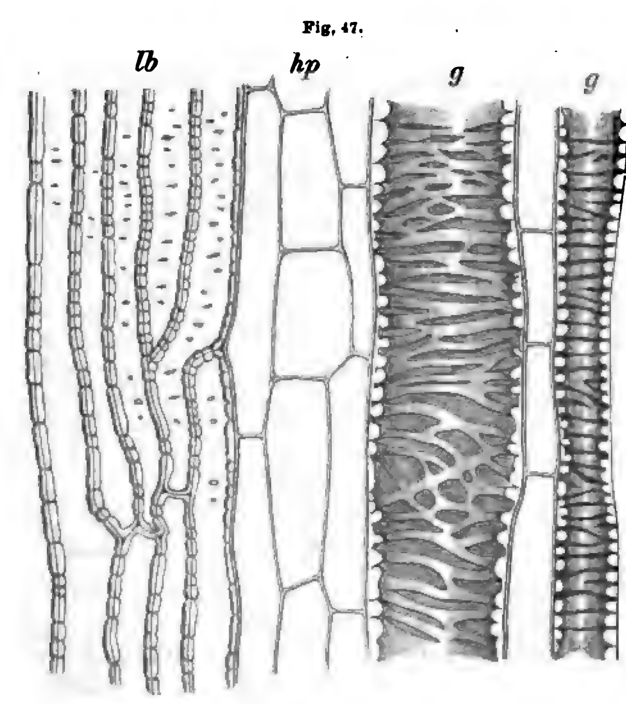
Neters Pilokarpin oder Dr. KRELLS Tinktur gegen Haarleiden besteht aus einem wässerigen Auszug von Quittenkernen und einem Gemisch von Holzkohlenpulver, Schwefel, Salpeter mit Öl und einem schleimreichen Pflanzenstoff. Der Orts-Ges.-Rat in Karlsruhe warnt vor dem Ankauf. KOCHS.

Netz (omentum, epiploon) heißen in der Anatomie zwei Falten des Bauchfells (s. d.).

Netzblatthohlwurzel heißen die Knollen von Aristolochia und Corydalis-Arten. — S. Pistolochia.

Netzfaserzellen, Netzgefäße, werden in der botanischen Histologie solche Zellen- und Gefäßformen genannt, deren Wand netzförmig anastomosierende Verdickungsleisten trägt (Fig. 47).

Fig. 47.



Gefäße (*g*) mit Netzleistenverdickungen (TSCHIRCH).

Netzhaut (Retina) heißt die innerste Augapfelhaut, welche im wesentlichen die Endausbreitung des Sehnerven enthält und daher in engster Beziehung zur Lichtempfindung steht. Sie ist im Leben vollkommen durchsichtig und (besonders deutlich, wenn das Auge im Dunkeln gehalten wurde) purpurrot gefärbt. Das physiologische Zentrum der Netzhaut ist eine gelblich gefärbte, sehr stark verdünnte Stelle (Macula lutea), deren Lage dem hinteren Ende der Gesichtslinie entspricht. Die Sehschärfe ist hier am größten.

Entzündungen der Netzhaut und Ablösung der Netzhaut sind nicht seltene, das Sehvermögen in hohem Grade gefährdende Erkrankungen. M.

Netzmagen (reticulum) ist der zweite Magen der Wiederkäuer.

Netzschs Bräuneeinreibung s. Bräunetinktur, Bd. III, pag. 143. — **Verdauungs- und Lebensessenz von Dr. Netzsch,** ein Gemisch einer wässerigen Lösung von Lakritzensaft und einer schwach spirituösen Tinktur verschiedener Bitterstoffe und Drastika, wie Aloë und Rhabarber. KOCHS.

Neu-Rakoczy, bei Halle a. S., besitzt vier kühle Quellen, von denen aber nur I und II benutzt werden, I enthält NaCl 10·10 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·087, II 4·72 und 0·056 in 1000 T. Die letztere enthält nur um ein geringes mehr Fe, ist aber an CO_2 ärmer als der Kissinger Rakoczy. Die Quellen werden zum

Trinken, I auch zum Baden verwendet. Der aus ihnen aufsteigende Stickstoff wird zu Inhalationen benutzt. Das Wasser wird auch versandt. PASCHKIS.

Neu-Sidonal (Verein. Chem. Werke-Charlottenburg) sollte nach Angaben der darstellenden Fabrik „ein inneres Anhydrid der Chinasäure" sein, das sich in Wasser mit absolut neutraler Reaktion löst und in Berührung mit verdünnten Säuren und Alkalien leicht in Chinasäure übergeht. Eine Untersuchung von ZERNIK (Apoth.-Zeitg., 1906, 46) ergab indes, daß das Präparat des Handels sich in Wasser mit stark saurer Reaktion löste und daß Neu-Sidonal keine chemisch einheitliche Verbindung darstellt, sondern ein Gemisch ist aus rund 25% freier Chinasäure $C_7 H_{12} O_6 + H_2O$ und 75% Chinid (Chinasäureanhydrid; s. Hexahydrotetroxybenzoësäure, Bd. VI, pag. 344).

Neu-Sidonal soll zur Bekämpfung uratischer Beschwerden angewandt werden. Dosis 2—5 *g* täglich. Die subkutane und rektale Applikation, wie sie seitens der darstellenden Fabrik für statthaft erklärt wird, erscheint angesichts des beträchtlichen Gehaltes an freier Säure wenig ratsam. ZERNIK.

Neu-Urotropin = Neurotropin. ZERNIK.

Neubauer O. Th. L. (1830—1879) aus Lüchow (Hannover), trat in die Pharmazie, wurde Assistent und Lehrer im FRESENIUSschen Institut und 1864 Professor der Chemie am Landwirtschaftlichen Institut zu Wiesbaden. BERENDES.

Neubauers Probe auf Gallensäuren ist eine Modifikation der PETTENKOFERschen Reaktion (Bd. V, pag. 491). ZEYNEK.

Neubildung, Neoplasma, ist eine allgemein übliche Bezeichnung für krankhafte Wucherung von Geweben. Die in der Etymologie des Wortes gelegene Begriffsbestimmung, nach der man unter Neubildung auch die durch normales Wachstum bedingte Bildung neuen Gewebes verstehen könnte, ist ganz ungebräuchlich und wird in diesem Sinne nur seiner sprachlichen Bedeutung gemäß verwendet. So spricht man von Neubildung von Bindegewebe, Muskelgewebe, Blutgefäßen etc.

Die krankhaften Neubildungen sind zu unterscheiden als gutartige und bösartige. Ihrer Form entsprechend werden sie auch als Geschwülste (Tumoren) bezeichnet. Eine bösartige Neubildung ist der Krebs (s. Karzinom), eine gutartige ist die Balggeschwulst (Atherom), die Fettgeschwulst (Lipom). KLEMENSIEWICZ.

Neublau = Berliner Blau, Bd. III, pag. 100. — **Neugelb** ist mit Gips oder Schwerspat vermischtes Chromgelb. — **Neugrün** = Schweinfurtergrün. KOCHS.

Neubrunn s. Karlsbad. PASCHKIS.

Neudorf bei Petschau in Böhmen, besitzt 2 kalte Stahlquellen mit $(CO_3H)_2 Fe$ 0·012 und 0·015 in 1000 T. — **Neudorf (Konstantinsbad)** bei Weseritz in Böhmen, besitzt fünf kalte Quellen, von denen die reichste, die Karlsquelle, $CO_3 H Na$ 0·4, $(CO_3 H)_2 Mg$ 0·280, $(CO_3 H)_2 Ca$ 0·249 und $(CO_3 H)_2 Fe$ 0·092 in 1000 T. enthält. Die anderen Quellen: Felsen-, Franzens-, Gisela-, Sophienquelle enthalten nur weniger $CO_3 H Na$, sind aber sonst annähernd gleich zusammengesetzt. Alle enthalten sehr geringe Mengen Na J, Na Br und Li Cl. Sie werden zum Trinken und Baden verwendet; Eisenmoorbäder. PASCHKIS.

Neuenahr in der Rheinprovinz besitzt 5 Quellen. Der große Sprudel enthält bei 40° unter 2·11 festen Bestandteilen $CO_3 H Na$ 1·084 in 1000 T. Die übrigen Quellen unterscheiden sich durch die Temperatur und etwas geringeren Gehalt. Die Augustaquelle hat 34°, der Mariensprudel 38·7°, die Viktoriaquelle 31° und der kleine Sprudel 20°. PASCHKIS.

Neufaline, einer der vielen Namen für Petroläther. KOCHS.

Neugelenk, volkst. Bezeichnung für Serpyllum.

Neugewürz s. Pimenta.

Neugrau, Methylengrau, Nigrisine, ist ein basischer Farbstoff von nicht hinreichend bekannter Konstitution. Da er jedoch durch Kochen von salzsaurem Nitrosodimethylanilin mit Wasser oder Alkohol erhalten wird, so dürfte er zur Gruppe der Induline und Safranine gehören. Neugrau ist ein grauschwarzes Pulver; es löst sich in Wasser mit rötlichgrauer Farbe. Es dient in erster Linie zum Färben von mit Tannin und Brechweinstein vorgebeizter Baumwolle, vermag aber auch ungebeizte Baumwolle zu färben, im letzteren Falle unter Zugabe von Pottasche und Seife; man erhält silbergraue bis schwarzgraue Töne. Seide wird unter Zugabe von Essigsäure, Leinen und Jute kochend neutral oder mit Essigsäure gefärbt. — Neugrau P in Teig, ein Indulin, gibt ein gelberes und stumpferes Grau von großer Lichtechtheit; es färbt sowohl gebeizte als auch ungebeizte Baumwolle, in letzterem Falle am besten unter Zusatz von Alaun. GANSWINDT.

Neuhaus, bei Cilli in Steiermark, besitzt eine Quelle von 37°, welche nur 0·41 feste Bestandteile in 1000 T. hat; ferner eine Ca- und CO_2-haltige Stahlquelle mit $(CO_3H)_2Fe$ 0·08. — **Neuhaus** in Bayern besitzt 4 kalte eisenhaltige Kochsalzquellen. Die Bonifazius-, Elisabeth-, Hermanns- und Marienquelle enthalten in 1000 T. NaCl 14·772, 9·022, 12·081 und 15·948, SO_4Mg 1·202, 1·173, 1·117, 0·907, $(CO_3H)_2Fe$ 0·035, 0·015, 0·027, 0·012 und reichlich freie CO_2 1035·7 bis 1220·5 *ccm*. Sie werden zum Trinken und Baden benützt. PASCHKIS.

Neumann CASP. (1683—1737) erlernte die Pharmazie und wirkte als Gehilfe in der Königl. Hofapotheke zu Berlin, wo er durch sein vollendetes Klavierspiel die Aufmerksamkeit des Königs FRIEDRICH I. erregte. Dieser sandte ihn zur fachlichen Ausbildung auf Reisen, stellte ihn nach der Rückkehr als Hofapotheker und Professor der Chemie an und ernannte ihn zum Hofrat. NEUMANN ist als der erste wissenschaftliche Apotheker zu betrachten, sein Verdienst ist es, die Chemie zuerst mit der Pharmakognosie in Beziehung gebracht zu haben. BERENDES.

Neumann F. E., geb. am 11. September 1798 zu Joachimsthal bei Berlin, machte 1815 den Feldzug mit, studierte 1817—1820 zu Jena und Berlin, habilitierte sich 1826 zu Königsberg für Physik und wurde hier 1828 außerordentlicher, 1829 ordentlicher Professor der Physik und Mineralogie. Er lehrte zuerst die mathematische Physik. BERENDES.

Neumanns Lebenstrank s. Lebensbalsam, Bd. VIII, pag. 420. KOCHS.

Neumannia, Gattung der Flacourtiaceae; N. theiformis (WILLD.) A. RICH., auf Madagaskar, den Seychellen, Maskarenen und Komoren. Die Rinde wird wie Ipecacuanha benützt. v. DALLA TORRE.

Neumarkt in Bayern besitzt eine schwache kühle Schwefelquelle mit 0·005 H_2S in 1000 T. PASCHKIS.

Neunerlei-Gewürz, volkst. Bezeichnung für die noch hier und da gebräuchliche Tragea aromatica (s. d.), auch für Pulvis aromaticus. — **Neunerlei-Harz** = Species sufficientes. — **Neunerlei-Kräuter** = Species aromaticae oder auch Species ad Elixirium ad longam vitam. — **Neunerlei-Lust** = Theriak, für Kinder Electuarium lenitivum.

Neunkraft, volkst. Name für Petasites vulgaris DESF. und für Herba Conyzae.

Neunte Nessel, volkst. Bezeichnung für Herba Scrophulariae und Herba Betonicae.

Neuracetin heißt ein englisches Antipyretikum und Antineuralgikum, über dessen Zusammensetzung näheres nicht bekannt ist. ZERNIK.

Neurämin, ein Bestandteil der bekannten PINK-Pillen, soll angeblich darstellen eine chemische Verbindung aus je 1 T. Hämatin und Smilacin und 2 T. Lecithin. Wachsweiche, frisch bereitet in Aceton lösliche Masse vom Schmp. 128° (Pharm. Ztg., 1907). ZERNIK.

Neuralgie (νεῦρον Nerv, ἄλγος Schmerz). Schmerzen können nur dadurch zum Bewußtsein gelangen, daß die ausgeübten Reize durch empfindliche Nervenfasern zum Zentralorgane geleitet werden; demzufolge wäre jeder Schmerz ein Nervenschmerz. Der Reiz wirkt gewöhnlich auf die sensiblen — peripher gelegenen — Endorgane des Nerven. Lassen sich aber derartige Reize nicht als Ursache des Schmerzes nachweisen, so bezeichnet man ihn als Neuralgie.

Neuralgin ist eine Mischung von Acetanilid, Koffeïn und Natriumsalizylat, die gegen neuralgische Zustände angewendet werden soll. ZERNIK.

Neuraline, eine amerikanische Spezialität, ist (nach HAGER) eine Mischung aus zirka 10 T. Tinctura Aconiti, 3 T. Tinctura Opii, 5 T. Chloroform und 5 T. Spiritus Menthae piper. KOCHS.

Neurasthenie (νεῦρον Nerv, ἀσθένεια Kraftlosigkeit, Schwäche) ist ein Zustand an der Grenze zwischen Gesundheit und Krankheit und ohne jede nachweisbare anatomische Veränderung des Nervensystems. Es gibt zwei Formen dieser Nervenschwäche, die spinale und die zerebrale. Mit spinaler Neurasthenie Behaftete erlangen leicht jenes Ermüdungsgefühl in den Muskeln, welches bei Gesunden nur nach wirklicher Überanstrengung oder ungewohnter Muskeltätigkeit sich einzustellen pflegt, oder verspüren die Müdigkeit gar schon am Morgen nach dem Verlassen des Bettes. Auch anomale Empfindungen an verschiedenen Hautstellen ohne äußere Ursache kommen vor. Die zerebrale Neurasthenie besteht in abnorm leichter Erregbarkeit und Erschlaffbarkeit des Gehirnes.

Neurektomie, Nervenresektion, nennen die Chirurgen die Operation, mittels welcher Neuralgien dadurch geheilt werden, daß ein Stück des sensiblen Nerven herausgeschnitten wird.

Neuridin s. Ptomaïne. ZERNIK.

Neurilemm (λέμμα Schale) oder SCHWANNsche Scheide ist das die Nervenfasern umhüllende Häutchen. — S. Histologie und Nerven.

Neurilla, ein Fluidextrakt aus Scutellaria und anderen aromatischen Pflanzen gegen Nervosität. KOCHS.

Neurin s. Ptomaïne.

Neuritis bedeutet im weiteren Sinne jede Entzündung der Nervensubstanz, doch werden mit dem Ausdrucke gewöhnlich nur die Entzündungen der peripheren Nerven bezeichnet.

Neuro-Citro-Phenol s. Cancroin, Bd. III, pag. 324. ZERNIK.

Neurodin (MERCK), Acetylp-oxyphenyläthylurethan, wird erhalten durch Acetylierung des bei der Einwirkung von Chlorkohlensäureäthylester auf p-Amidophenol entstandenen p-Oxyphenylurethans (D. R.-P. 69.328 bezw. 73.285). Es bildet farblose Kristalle von Schmp. 87°, löslich in 1500 T. kaltem und 140 T. siedendem Wasser. Das längst obsolete Präparat sollte als Antineuralgikum in Dosen von 1—1·5 *g* Anwendung finden; auch als Antipyretikum (0·3—0·6 *g* pro dosi) war es empfohlen worden. Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

[Strukturformel: Benzolring mit $O.COCH_3$ und $N(H)COOC_2H_5$]

Neurofebrin, (KALLE & Co., A.-G. Biebrich) ist eine Mischung gleicher Teile Neuronal (s. d.) und Acetanilid. Empfohlen als Sedativum, insbesondere bei den Aufregungszuständen der Frauen zur Zeit der Menses. ZERNIK.

Neurogen, ein von Dr. med. ALWIN MÜLLER-Dresden vertriebenes Badesalz, soll bestehen aus 73% Natriumchlorid, 25% Natriumsulfat und 2% einer „Verbindung von Glyzerin mit Eisenoxydul". ZERNIK.

Neuroglia (γλία Leim), Nervenkitt, ist die Stützsubstanz des Zentralnervensystems. — **Neurogliom** ist eine durch Wucherung desselben entstandene Geschwulst.

Neuroguajakol ist ein als wirksame Substanzen Calciumglyzerophosphat und Guajakol enthaltendes Präparat. KOCHS.

Neurol, ein sogenanntes „Sauerstoff-Nährpräparat", enthält nach Angaben des Darstellers (WEISS-Hannover) 3% Hypophosphite, 17% Superoxyde, 5% Eisenverbindungen, 75% Kohlehydrate und Stickstoffverbindungen. ZERNIK.

Neurome nennt man alle Geschwülste an Nerven. Wahre Neurome sind aber nur jene Geschwülste, die ganz oder im wesentlichen aus Nervenfasern oder aus Ganglien zusammengesetzt sind; sie sind äußerst selten und immer sehr schmerzhaft.

Neuron s. Nerven. J. M.

Neuronal (KALLE & Co., A.-G.-Biebrich), Diäthylbromacetamid, wird dargestellt nach D. R.-P. 158.220 (bezw. Zus. 165.281 und 166.359) im Sinne des nachstehenden Schemas:

$$\underset{\text{Diäthylmalonsäure}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>C<\!\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}} \xrightarrow{\text{Erhitzen}} \underset{\text{Diäthylessigsäure}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>C<\!\begin{matrix}H\\COOH\end{matrix}} \xrightarrow{PCl_5} \underset{\text{Diäthylacetylchlorid}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>C<\!\begin{matrix}H\\CO.Cl\end{matrix}}$$

$$\xrightarrow{2\,Br} \underset{\text{Diäthylbromacetylchlorid}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>C<\!\begin{matrix}Br\\CO.Cl\end{matrix}} \xrightarrow{\text{wässeriges } NH_3} \underset{\text{Diäthylbromacetamid.}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>C<\!\begin{matrix}Br\\CO.NH_2\end{matrix}}$$

Neuronal ist ein weißes, kristallinisches Pulver von schwachem, kampferartigem Geruch und bitterem, kühlendem und zugleich scharfem Geschmack. Schmp. 66—67°. Es löst sich in etwa 120 Teilen kaltem Wasser, in heißem Wasser nur unter Zersetzung (Abspaltung von H Br); es ist leicht löslich in Alkohol, Äther etc. und in fetten Ölen. Teilungskoëffizient nach MEYER: 7·2.

Wie alle Säureamide geht auch Neuronal mit Quecksilberoxyd eine Verbindung ein: Werden 0·2 *g* Neuronal mit 0·1 *g* gelbem Quecksilberoxyd und 5 *ccm* Wasser einige Minuten lang gekocht und die Flüssigkeit vom Ungelösten noch heiß abgegossen, so scheidet sich beim Erkalten ein weißer Niederschlag aus; auf Zusatz einiger Tropfen Jodkaliumlösung entsteht eine hellgelbe, voluminöse Fällung, die beim Stehen allmählich kristallinisch und scharlachrot wird. Dagegen wird Neuronal beim Erhitzen mit Alkalien nicht verseift, wie es sonst bei Säureamiden der Fall ist, vielmehr spaltet es Blausäure ab; die Einwirkung des Alkalis verläuft im wesentlichen im Sinne der nachstehenden Gleichung:

$$\underset{\text{Neuronal}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>\overset{\overset{Br}{|}}{C}-CO.NH_2} + 2\,H_2O = HBr + CNH + \underset{\text{Diäthylketon.}}{\begin{matrix}C_2H_5\\C_2H_5\end{matrix}\!>CO}$$

Die Blausäureabspaltung erfolgt bereits mit Spuren Ätzalkali und schon in der Kälte; wie Ätzalkali wirken auch Kalk- und Barytwasser, nicht aber Ammoniak, Magnesia und Alkalikarbonate. Auch im Organismus tritt diese Reaktion nicht ein, vielmehr verläuft hier die Zerlegung des Neuronals nach einer anderen Richtung. (Vergl. das bekannte Verhalten des Chloralhydrats, das im Reagenzglas gleichfalls ganz anders reagiert wie im Organismus! Die gebildete Blausäure läßt sich leicht nachweisen, wenn man die alkalische Flüssigkeit mit einigen Tropfen Ferrosulfat und Ferrichloridlösung aufkocht und dann mit Salzsäure übersättigt: es erfolgt ein starker Niederschlag von Berlinerblau. — Die kalt gesättigte wässerige Lösung des Neuronals darf durch Silbernitratlösung höchstens opalisierend getrübt werden.

Das Neuronal wurde im Jahre 1904 von FUCHS und SCHULTZE (Münchener med. Wochenschr., 1904, 25) in den Arzneischatz eingeführt. In Dosen von 0·5—2 *g* erzeugt es nach etwa $^1/_2$—1 Stunde einen 5—8stündigen Schlaf. Auch als Sedativum ist es angewandt worden. Kumulative Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet. Dagegen tritt auffallenderweise in vereinzelten Fällen kein Schlaf, sondern im Gegenteil ein mehr oder minder ausgeprägter Aufregungszustand ein (Blutandrang nach dem Kopf, Taumeln etc.). Allem Anschein liegt hier eine ganz bestimmte Kontraindikation für das Mittel vor, die festzustellen weiteren klinischen Versuchen vorbehalten bleiben muß.

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Neuroparalysis ist die von Nerven (nicht von Muskeln) ausgehende Lähmung.

Neuropathie (νεῦρον Nerv, πάθος Leiden) = Neurose.

Neuroplastik, Nervenplastik, ist der operative Ersatz fehlender Nervenstücke.

Neuroptera, Netzflügler, Ordnung der Insekten, ausgezeichnet durch die vier häutigen, stark netzförmig geaderten Flügel, welche an Größe und Gestalt einander sehr ähnlich sind. Die Mundteile sind beißend, selten saugend; der erste Brustring gewöhnlich frei beweglich und die Verwandlung vollkommen. Die bekanntesten Vertreter sind: der Ameisenlöwe (Myrmecoleon) und die Perlaugen oder Florfliegen (Chrysopa). v. DALLA TORRE.

Neuropyrin heißt ein Antipyretikum und Antineuralgikum unbekannter Zusammensetzung. ZERNIK.

Neurose (νεῦρον Nerv) bezeichnet eigentlich jede Erkrankung des Nervensystems, doch versteht man gewöhnlich darunter nur die funktionellen Erkrankungen der Nervensubstanz ohne nachweisbare anatomische Läsion. Diese „neuropathische Konstitution“ besteht in einem äußerst labilen Gleichgewicht ihrer Funktionen, so daß geringfügige Reize Erkrankungen zur Folge haben. Meist wird eine solche neuropathische Konstitution vererbt, aber sie kann auch erworben werden, z. B. durch erschöpfende Krankheiten, geistige und körperliche Überanstrengung besonders in Verbindung mit Gemütsbewegungen, sexuelle Exzesse. SONGER.

Neurosin heißen 1. ein Gemisch von Nitroglyzerin und Koffeïn in Tablettenform. 2. Französische, Calciumglyzerinophosphat enthaltende Präparate. ZERNIK.

Neurotika (νεῦρον Sehne, bei GALEN Nerv), Gesamtbezeichnung für die auf das Nervensystem wirkenden Stoffe. Man pflegt indes keineswegs alle Nervenmittel, welche funktionelle Veränderungen veranlassen, den Neurotika hinzuzurechnen, sondern nur diejenigen Substanzen, welche die Empfindung, Bewegung, Reflextätigkeit und psychische Tätigkeit beeinflussen.

Kein Nervenmittel wirkt auf sämtliche Teile des Nervensystems. Weshalb eine Substanz nur auf diesen oder jenen Teil des Nervensystems wirkt oder zuerst und in kleinen Gaben auf ein bestimmtes Nervengebiet wirkt und später und in größeren Gaben auf andere Gebiete übergreift, ist bisher nicht aufgeklärt, doch bietet gerade diese „elektive“ Wirkung die Möglichkeit der therapeutischen Anwendung (s. Arzneiwirkung). M.

Neuroton. Neurotonkapseln enthalten 0·3 *g* Glyzerophosphate und 0·001 *g* Strychninnitrat. Außerdem kommen noch derartige Kapseln mit Arsen-Eisen in den Handel. Anwendung als Stimulans und Tonikum. KOCHS.

Neurotonie (τείνω dehnen), Nervendehnung, ist eine zuerst 1873 von v. NUSSBAUM ausgeführte, seither in der Chirurgie eingebürgerte Operation zur Heilung funktioneller Störungen der Nerven.

Neurotonische Essenz der St. Leonhardts-Apotheke in Basel, gegen Neurasthenie, Hysterie und Anämie, soll Calciumglyzerophosphat, Eisenmangan-

peptonat, Chininlaktat, Baldriansäurementholester, Bromwasserstoffglyzerinester, Brechnußextrakt in Malagawein gelöst enthalten. Kochs.

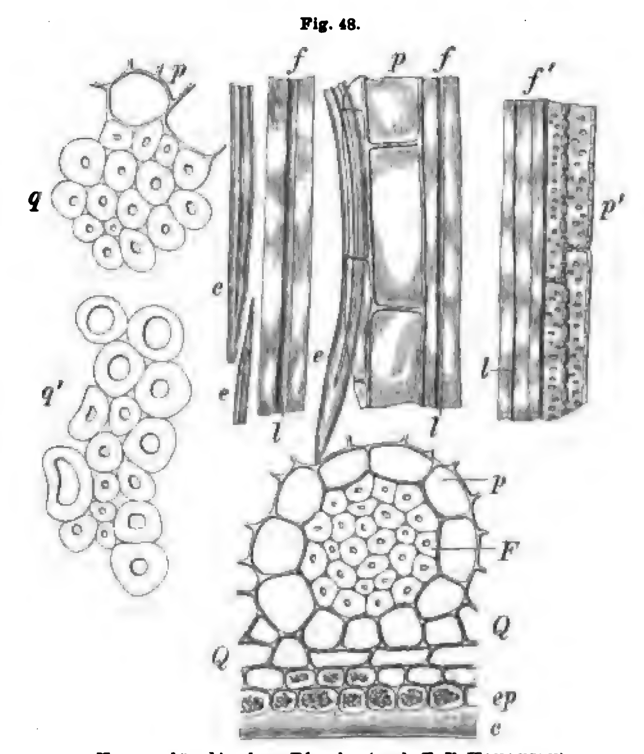
Neurotropin, früher Neu-Urotropin, nennt die Chem. Fabr. auf Akt. vormals E. Schering-Berlin das von ihr in den Handel gebrachte, mit dem Helmitol (s. d.) identische anhydromethylenzitronensaure Urotropin. Zernik.

Neuroxylin, eine Wiener Spezialität, ist ein mit Terpentinöl versetzter Opodeldok. Kochs.

Neuschwalheim in Oberhessen besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 1·68, $(CO_3H)_2Mg$ 2·066 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·058 in 1000 T. Paschkis.

Neuseeländischer Flachs stammt von der Liliacee Phormium tenax Forst, deren Kultur sich auf Australien und Neuseeland beschränkt; Anbauversuche,

Fig. 48.



Neuseeländischer Flachs (nach T. F. Hanausek).
f Faserstücke der isolierten Bastbündel, *f'* des Gefäßbündels, *e* Endstücke, *p* Parenchym, das die isolierten Bündel umgibt, *p'* poröse Elemente aus den Gefäßbündeln, *q* Querschnitte der isolierten Bündel, *q'* Querschnitte von Bastzellen des Gefäßbündels. — *Q* Querschnitt durch ein Rohfaserbündel: *ep* Epidermis mit Cuticula *c*, *F* isoliertes Bastbündel, *p* Blattparenchym.

die in England versucht worden sind, scheinen mißlungen zu sein. Gegenwärtig hat neuseeländischer Flachs nur mehr in seiner Heimat Bedeutung, da er auf den nordamerikanischen Märkten vom Pitehanf (s. d.) verdrängt worden ist, obwohl er an Güte den letzteren wohl überragt.

Die Rohfaser setzt sich größtenteils aus Bastbündeln zusammen. Sie sieht dem Manilahanf ähnlich, ist ganz verholzt und färbt sich, wie schon Barreswille angegeben, mit rauchender Salpetersäure sehr häufig rot. Diese Reaktion bleibt an der gereinigten und gebleichten Faser aus.

Die Dicke der isolierten Bastfasern mißt 10—18 μ, meist 16 μ. Für die Längsansicht sind der Parallelismus der Konturen, die auffällige Gleichförmigkeit und das absolute Fehlen von Streifen, Knoten und Verschiebungen, für den Querschnitt der runde Kontur und das runde kleine Lumen charakteristisch.

Neuselters in Hessen besitzt eine Quelle, Neuer Selzerbrunnen, welcher in 1000 T. enthält NaCl 1·58 und $(CO_3H)_2Ca$ 2·085, außerdem sehr geringe Mengen von NaJ, NaBr und LiCl. PASCHKIS.

Neusilber, Argentan, Packfong, Weißkupfer nennt man eine Legierung von Kupfer, Zink (Messing) und Nickel, aus welchem die mannigfaltigsten Hausgerätschaften hergestellt werden. Das Verhältnis der einzelnen Metalle zueinander ist ein sehr verschiedenes und ist aus den beigefügten Analysen, einer kleinen Anzahl aus den zahllos in der Literatur vorhandenen, ersichtlich.

	Kupfer	Zink	Nickel
Berliner Ware, Prima	52	26	22
„ „ Sekunda	59	30	11
„ „ Tertia	63	31	6
Wiener Ware, hart, aber nicht sehr weiß	50	25	25
„ „ 12lötigem Silber ähnlich	55·6	22·2	22·2
„ „ gut schmelzbar	60	20	20
Sheffield-Neusilber, ordinär	59·3	25·9	14·8
„ „ 12lötigem Silber ähnlich	55·2	24·1	20·7
„ „ feinstes	51·6	22·6	25·8
Chinesische Ware, weich und geschmeidig	26·3	36·8	36·8
„ „ schwer schmelzbar, sehr hart und schwer zu walzen	45·7	36·9	17·4

Das Neusilber ist gelblich-, bläulich- oder silberweiß, von ausgezeichnetem Glanz, dichtkörnigem oder feinzackigem Bruche, vom sp. Gew. 8·4—8·7, sehr politurfähig, minder dehnbar, aber härter als Messing. Der Strich guter Sorten ist auf dem Probiersteine von dem von 12lötigem Silber nicht zu unterscheiden, wohl aber beim Betupfen mit Kochsalzlösung nach vorausgegangener Lösung in Salpetersäure, da hier, im Gegensatz zur Silberprobe, keine Trübung erfolgt. ELSNER.

Neutralfarbstoffe. Farbstoffe, die weder sauren noch basischen Charakter haben, nennt man indifferente oder Neutralfarbstoffe, z. B. Indigo.

(† BENEDIKT) GANSWINDT.

Neutralfett nennt man die Summe der in einem Fett oder Öl enthaltenen Triglyceride im Gegensatz zu anderen Bestandteilen, wie freien Fettsäuren, Wachsarten, Kohlenwasserstoffen, Cholesterin etc. FENDLER.

Neutralisantia (neutralis), gleichbedeutend mit Absorbentia (s. d.) und Antacida, sind in der Medizin alkalische Mittel, die man zur Abstumpfung von Säuren im Organismus anwendet.

Neutralisation wird der Ausgleich der sauren und basischen Eigenschaften zweier Verbindungen genannt. Versetzt man eine Säure vorsichtig mit einer Lauge, so gelangt man an einen Punkt, bei welchem sowohl die typischen Eigenschaften der Säure (Rötung blauen Lackmuspapiers, saurer Geschmack, die Fähigkeit, auf viele Metalle lösend und auf Rohrzucker invertierend zu wirken) wie die typischen Eigenschaften der Base (Bläuung roten Lackmuspapiers, laugenhafter Geschmack, Braunfärbung von Curcumapapier, die Fähigkeit, auf Ester verseifend zu wirken) verschwunden sind. Dampft man die hierbei entstehende Lösung ein, so hinterbleibt ein Salz. Nach der üblichen Formulierung erfolgt die Salzbildung aus Säure und Base unter Wasseraustritt z. B. $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$. Nach der elektrolytischen Dissoziationtstheorie (s. Ionentheorie) haben wir in der Lösung der Säure Wasserstoffionen und Restionen, in der Lösung der Base Hydroxylionen und Metallionen anzunehmen und in der Lösung des Salzes Metallionen und Säureionen. Dann ergibt sich für die Neutralisation der Salzsäure durch Natronlauge die Gleichung: $\dot{Na} + \overline{OH} + \dot{H} + \overline{Cl} = \dot{Na} + \overline{Cl} + H_2O$. Da sich die Natriumionen und die Chlorionen sowohl auf der linken wie auf der rechten Seite der Gleichung befinden, so beschränkt sich die Neutralisation auf die Reaktion: $\dot{H} + \overline{OH} = H_2O$,

sie besteht also lediglich darin, daß die Wasserstoffionen der Säure und die Hydroxylionen der Base sich zu Wasser vereinigen und ist darauf zurückzuführen, daß das Wasser selbst nur in ganz verschwindend geringem Maße in Wasserstoffionen und Hydroxylionen dissoziiert ist, so daß also Wasserstoffionen und Hydroxylionen nicht nebeneinander bestehen können. Diese Auffassung des Neutralisationsvorgangs entspricht dem schon 1840 von HESS aufgefundenen Gesetz der Thermoneutralität, wonach bei der Neutralisation einer Säure mit verschiedenen Basen stets dieselbe Wärmemenge frei wird. Diese Wärmemenge beträgt für die Neutralisation eines Grammäquivalents einer Säure durch ein Grammäquivalent einer Base 13.700 Kalorien. M. SCHOLTZ.

Neutralrot und **Neutralviolett** sind zu den Eurhodinen (s. d.) gehörige Farbstoffe. Ersteres ist as-Dimethyldiamidotoluphenazinchlorhydrat (Toluylenrot), ein dunkelschwarzgrünes Pulver, leicht löslich mit karmoisinroter Farbe in Wasser, das tannierte Baumwolle bläulichrot färbt; letzteres, as-Dimethyldiamidophenazinchlorhydrat, ist ein grünlichschwarzes Pulver, das die Schleimhäute heftig reizt und sich in Wasser leicht mit violettroter Farbe löst; es färbt tannierte Baumwolle rotviolett. ZERNIK.

Neutralsalze werden diejenigen Salze genannt, die sich von einer Säure durch den Ersatz sämtlicher Säurewasserstoffatome durch Metall ableiten. Die wässerige Lösung solcher Salze braucht keineswegs neutrale Reaktion zu zeigen. So ist z. B. das kohlensaure Kalium, CO_3K_2, ein Neutralsalz mit alkalischer, das Aluminiumsulfat, $(SO_4)_3Al_2$, ein solches mit saurer Reaktion. Die Ursache hiervon ist die hydrolytische Spaltung, die diese Salze durch die Wirkung des Wassers erleiden. (S. Ionentheorie.) M. SCHOLTZ.

Neutros-Sapon, eine neutrale Seife, soll insbesondere als nicht reizende Salbengrundlage sich eignen. ZERNIK.

Neutuberkulin von R. KOCH durch Zerreiben virulenter, im Vakuum getrockneter Tuberkelbazillen, Aufschwemmen in destilliertem Wasser und ausgiebiges Zentrifugieren hergestellt. Die opaleszierende obenstehende Flüssigkeit wird als TO, der Bodensatz als TR bezeichnet. Näheres s. unter Tuberkulin.

PAUL TH. MÜLLER.

Neuviolett = Jodviolett. — **Neuweiß** = Barymsulfat. KOCHS.

Neuwiederblau, Kalkblau, besteht aus einer Verbindung von Calciumsulfat mit Kupferoxydhydrat von der Formel $2(SO_4Ca . 2H_2O) + 3Cu(OH)_2$. Man erhält dasselbe, indem man eine mit Salmiak versetzte Kupfervitriollösung in Kalkmilch eingießt, in Form eines blauen Niederschlages. — **Neuwiedergrün** ist eine arsenhaltige Kupferfarbe. KOCHS.

Neville & Winthersche Säure ist α-Naphtholsulfosäure; sie wird erhalten durch Erhitzen von Diazonaphthalinsulfosäure mit starker Salzsäure oder verdünnter Schwefelsäure. Sie ist in verschiedenen Azofarbstoffen enthalten, z. B. im Azoblau, Brillantscharlach, Azoorseillin und Azorubin S. ZERNIK.

Névralgine heißt ein Migräninersatz. ZERNIK.

Névrosthénine Freyssinge stellt eine alkohol- und zuckerfreie Lösung von Glyzerophosphaten des Natriums, Kaliums und Magnesiums dar. 20 Tropfen enthalten angeblich 0·4 *g* der Salzmischung. KOCHS.

New-Skin, ein wasserdichtes flüssiges Pflaster zum Schließen kleiner Wunden. KOCHS.

Newbouldia, Gattung der Bignoniaceae, Gruppe Tecomeae. Im tropischen Westafrika verbreitete Bäume mit unpaar gefiederten Blättern und endständigen, reichen Blütenrispen. Die sehr langen, stielrunden oder 4kantigen Kapselfrüchte sind kahl, die Samen geflügelt.

N. laevis (P. BEANO.) GERM. liefert den Eingeborenen in der Rinde ein Heilmittel gegen Dysenterie. Die Rinde ist hellfarbig und zeigt am Durchschnitte einen Sklerenchymring an der Grenze der Innenrinde, und im Baste kreuzen sich konzentrische Linien mit den Markstrahlen (SCHRENK). Das Parenchym führt Stärke, ein gelbes Öl und nadelförmige Oxalatkristalle. M.

Newton, SIR ISAAK (1643—1727), studierte zu Cambridge 1661 Mathematik und Physik, wurde hier 1669 Professor am Trinity-College, 1671 Mitglied der Royal-Society und 1669—1699 Münzwardein zu London. 1703 wurde er Präsident der Londoner Sozietät und 1705 Ritter. NEWTON ist der Begründer der neueren mathematischen Physik und der physischen Astronomie. Sein Forschungsgebiet war vorwiegend die Lehre vom Schall und die Theorie der Lichtbrechung, seinen Namen unsterblich gemacht hat das Gravitationsgesetz. BERENDES.

Newtons Metall s. Wismut. KOCHS.

Neyrac, Departement Ardèche in Frankreich, besitzt eine Quelle, welche bei 27° in 1000 T. enthält CO_3HNa 1·133 und $(CO_3H)_2Ca$ 0·975. PASCHKIS.

Ngai-Kampfer heißt ein aus Blumea balsamifera DC. (Compositae) in Kanton und auf Hainan durch Sublimation gewonnener Kampfer, welcher nicht ausgeführt wird. Er kristallisiert wie Borneol (s. Camphora) in Oktaëdern, hat auch dieselbe Formel ($C_{10}H_{18}O$) und riecht ähnlich, aber kräftiger. Er schmilzt bei 204°, siedet bei 210°; seine alkoholische Lösung dreht nach links. Durch Erwärmen mit Salpetersäure wird er nicht wie Borneol in gemeinen Kampfer, sondern in einen linksdrehenden Kampfer $C_{10}H_{16}O$ übergeführt, welcher im hexagonalen Systeme kristallisiert. Nach FLÜCKIGER dürfte der Ngai-Kampfer identisch sein mit dem von CHANTARO durch Abkühlung des Öles von Chrysanthemum Parthenium erhaltenen, auch wohl mit dem von JEAN-JEAN unter den Gärungsprodukten des Krappzuckers wahrgenommenen Kampfer. M.

Nhandirobeae, Ordnung des ENDLICHERschen Pflanzensystems, welche einen kleinen Teil der Cucurbitaceae umfaßte. — S. Nandiroba. FRITSCH.

Ni, chemisches Symbol für Nickel. KOCHS.

Niaouliöl = Gomenol, s. Bd. VI, pag. 26. KOCHS.

Nicandra, Gattung der Solanaceae mit 1 Art:

N. physaloides (L.) GAERTN., ausgezeichnet durch den aufrechten, kahlen Stengel mit buchtig-eckigen oder seicht buchtig gezähnten Blättern und blauen Blüten. Die vom vergrößerten Kelch ganz eingehüllten Beeren sind 3—5fächerig, fast saftlos, vielsamig. Sie stammt aus Peru, wird als Zierpflanze auch bei uns gebaut und wird verwildert auf Schutt, Düngerhaufen und in Weinbergen angetroffen. Die Beeren werden in Südamerika, Peru wie Alkekengi (s. d.) benützt und wurden neuerlich als Diuretikum empfohlen.

Nicholson, gest. 1815, entdeckte mit CARLISLE die Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom und erfand die Senkwage (s. Aräometrie) zur Bestimmung des spezifischen Gewichts. BERENDES.

Nicholsonsches Heilmittel gegen Gehörleiden, sogenannte Ohrtrommeln gegen Taubheit, bestehen aus einem kleinen Metallstäbchen, das von einer Metallhülse umgeben ist. Außerdem sind noch an den Enden des Stäbchens mehrere Metall- und Kautschukplatten eingeklemmt. Der Apparat hat die Weite des Gehörganges. Preis pro Paar: 30—42 Mark. Behördlicherseits wurde verschiedentlich vor dem Ankauf gewarnt. KOCHS.

Nicholsonblau s. Anilinblau, Bd. I, pag. 661. KOCHS.

Nicht oder **Nichts,** Nix, Nihilum album und N. griseum, ist ein karbonathaltiges, unreines Zinkoxyd von weißer oder grauer Farbe, welches in den Zink-

und Messinghütten als Nebenprodukt gewonnen wird. — **Nichtssalbe** = Unguentum Zinci. Kochs.

Nichtmetalle = Metalloide (s. d. Bd. VIII, pag. 630). Kochs.

Nichtzucker, technischer Ausdruck für alle im rohen Rübensaft bezw. Rohzucker enthaltenen Stoffe, welche nicht Zucker sind. — S. unter Zucker. Kochs.

Nickel, Niccolum, Ni = 58·7, Element der Eisengruppe, von Cronstedt 1751 im Kupfernickel, NiAs, entdeckt und so benannt, weil es nicht gelang, aus dem vermeintlichen Kupfererz, das man für eine Kupfer-Arsenverbindung hielt, Kupfer zu gewinnen; „Nickel" sollte gleichsam ein Schimpf- oder Spottname sein. 1775 wies Bergmann die Eigenart des Elementes nach, seine Verwendung zu silberähnlichen Legierungen entdeckte Geitner in Schneeberg, die weitere Verarbeitung des Nickels zu Drähten und Blechen und zum Plattieren verdanken wir Fleitmann, während Böttger Ende der dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts die ersten Versuche galvanischer Vernicklung machte. — Weit früher wie den Europäern ist Nickel den Chinesen (als Packfong) bekannt gewesen, auch sind uns baktrische Münzen mit der Aufschrift des Königs Euthydamos (200 v. Chr.) überkommen, welche aus einer unseren Nickelmünzen ähnlichen Legierung bestehen.

Vorkommen: Gediegen ist Nickel bisher nur in Meteorsteinen (zu 3—4%) neben Eisen und Kobalt gefunden; dann hat es Cornu in der Sonnenatmosphäre nachgewiesen. Im Sande der Westküste von Neuseeland kommt das Mineral Awaruit vor, ein Nickeleisen der Formel Ni_2Fe. An Metalloide gebunden und im Verein mit anderen Metallen, besonders denen der Eisengruppe, z. B. Kobalt und Eisen (s. Nickelerze), kommt es mehrfach vor.

Darstellung. Hierzu dienen teils die schwefel- und arsenhaltigen Erze, teils die bei anderen metallurgischen Prozessen abfallenden, nickelreichen „Speisen" und „Steine". Neuerdings wird besonders neukaledonischer Garnierit, ein Magnesium-Nickelsilikat mit 17—41% Nickel, verarbeitet.

Die Hauptschwierigkeit bei der Gewinnung des Nickels liegt in seiner Trennung von Eisen und Kobalt. Die sogenannten Speisen (Arsenide) werden geröstet und dann mit Zuschlägen in Schachtöfen niedergeschmolzen, wobei Eisen in die Schlacke geht, Nickel und Kobalt zu einer reicheren Speise zusammentreten. Weiter raffiniert man die Speisen und auch die Steine (Sulfide der Metalle) mit Schwerspat und Quarz im Flammenofen. Letztere beiden wirken erst bei starker Rotglut aufeinander, während Schwefeleisen schon bei niedrigeren Temperaturen ein leicht schmelzendes Eisenbaryumsilikat gibt. Nickel- und Kobaltsulfide und -arsenide werden dagegen erst nach dem Eisen verschlackt. Die Entfernung des Kobalts geschieht zunächst durch Verschlacken mittels reinen Quarzsands, dann weiter durch sogenanntes „Totrösten", Erhitzen mit Soda und Salpeter u. s. w. Schließlich wird das erhaltene Nickeloxydul durch Kohle reduziert. Garnierit wird in Hochöfen mit Kohle und Zuschlag niedergeschmolzen, das erhaltene Kohlennickel mit Flußmitteln und Kohlenstaub gemischt, in Formen gepreßt, kalziniert und im Gebläseofen reduziert. Aus nickelarmen Eisen sucht man also erst einen Rohstein durch Rösten und Schmelzen mit kieseligen Zuschlägen zu gewinnen und diesen meist durch Schmelzen mit 7—8% Natronsalpeter und Soda gehaltreicher zu machen.

In neuerer Zeit ist das Verfahren von Mond zur Extraktion des Nickels äußerst wichtig geworden. Es beruht auf der Überführung des Nickels bei mäßiger Wärme (etwa 80°) in eine flüchtige Verbindung mit Kohlenoxyd, das Nickelkarbonyl, $Ni(CO)_4$, welche bei höherer Temperatur (ca. 150—200°) in seine Bestandteile, metallisches Nickel und Kohlenoxyd, zerfällt. Das geröstete Nickelerz wird nach diesem Verfahren bei nicht mehr als 400° durch wasserstoffreiche Wasser- oder Generatorgase reduziert und nach dem Abkühlen auf ca. 80° mit Kohlenoxyd in dem sogenannten „Verflüchtiger" behandelt. Das Nickelkarbonyl

enthaltende Gas passiert alsdann die Zersetzungskammern, in denen sich das Ni bei 150° als zusammenhängende Haut abscheidet. MONDsches Nickel kommt seitdem in einer Reinheit von nahezu 100% im Handel vor.

Zur Gewinnung des Nickels auf nassem Wege werden vielfach die totgerösteten Produkte in Salzsäure oder Schwefelsäure gelöst, die Lösung wird mit Schwefelwasserstoff behandelt, aus dem Filtrat Eisen mittels Calciumkarbonat bei gewöhnlicher Temperatur entfernt, während Kobalt und Nickel dadurch erst beim Erwärmen fallen. Auch Soda wird zur Fällung verwendet, wobei zunächst Eisen als Arseniat, dann Eisen- und Kupferoxyd und erst zuletzt Nickeloxydul abgeschieden werden. Über Trennung des Kobalt von Nickel s. Kobalt. Auch durch Ammonsulfat wird aus nickelreichen Lösungen das Metall als schwerlösliches, kobaltfreies Nickelammoniumsulfat gefällt und letzteres durch Glühen in Tonröhren in Nickelsulfat u. s. w. übergeführt. Reines Nickel erhält man aus Lösungen durch Behandeln mit Schwefelwasserstoff und Fällen des schwach sauren Filtrates mit Oxalsäure. Das erhaltene Nickeloxalat wird dann bei Luftabschluß oder im Wasserstoffstrom geglüht, wobei reguliniscbes Metall zurückbleibt. Weiteres s. WINKLER, Zeitschr. f. analyt. Chemie, IV, pag. 18 und Jahresber., 1867, pag. 289; KRÜSS und SCHMIDT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., Jahrg. XXII, Nr. 1, pag. 11. Durch Elektrolyse wird nach KUGEL zähes, walzfähiges Nickel erhalten, wenn man die Bäder über 30° erwärmt und sie durch Zusatz von Mineralsäuren sauer erhält.

Eigenschaften. Im zusammenhängenden Zustande ist das Nickel ein stark glänzendes Metall von silberweißer Farbe mit einem Stich ins Gelbliche. Es ist hart und sehr polierfähig, fast ebenso dehn- und schweißbar wie Eisen, in Form gezogenen Drahtes $1^1/_2$mal so zäh wie gleichdicker Eisendraht. Sp. Gew. des durch Wasserstoff reduzierten Metalls 8·97—9·26, des durch Kohle reduzierten 8·9 (SCHRÖDER). Reines Nickel schmilzt leichter als Eisen und Kobalt, kohlehaltiges bei der Temperatur des Gußeisens. Vernickelung von Bussolen ist unzulässig, da Nickel magnetisch ist, wenn auch weniger wie Eisen und Kobalt; den Magnetismus verliert es aber bei 350° ziemlich vollständig wieder. Wird Nickel als negative Elektrode in ein Voltameter eingeschaltet, so beladet es sich reichlich mit (dem 165fachen Volumen) Wasserstoff. Bei niedriger Temperatur reduziertes Metall ist pyrophorisch, im reinen Zustande oxydiert es sich an feuchter Luft nur wenig, in höherer Temperatur läuft es ähnlich dem Stahl an und bedeckt sich bei Glühhitze mit grünlich-grauem Oxydul. Verdünnte Schwefelsäure und Salzsäure, ebenso konzentrierte Schwefelsäure wirken sehr träge auf das Metall ein, leicht gelöst wird es von Salpetersäure. Im glühenden Zustande in konzentrierter Salpetersäure abgelöscht, wird Nickel ebenso wie Eisen und Kobalt passiv. Kohlensäure wird bei Rotglut durch Nickel zu Kohlenoxyd reduziert, auch wässerige schweflige Säure bei 200° zersetzt.

Das durch Schmelzen im großen erhaltene Nickel ist porös (nach FLEITMANN durch Aufnahme von Kohlenoxyd), kristallinisch und nicht duktil, verliert aber ebenso wie Kobalt durch Legieren mit kleinen Mengen ($^1/_8$%) Magnesium oder (1—1·5%) Mangan seine Sprödigkeit, wird walz- und schweißbar. Auch das kohlenstoffhaltige Nickel ist nicht walzbar, es schmilzt leichter als das reine Metall. Von hervorragender technischer Bedeutung ist ein Zusatz von Nickel zum Stahl, welcher dadurch härter und zäher wird. Daher die Anwendung des Nickelstahles bei der Anfertigung der Fahrräder, Kugellager, Panzerplatten.

Mit Sauerstoff verbindet sich Nickel in mehreren Verhältnissen (s. Nickeloxyde), dennoch ist nur eine Reihe von Nickelsalzen bekannt, die dem Oxydul entsprechen und in denen das Nickel zweiwertig auftritt. Obgleich Nickel große Ähnlichkeit mit Kobalt besitzt, bildet Nickelhydroxydul mit Ammoniak keine Aminbasen, trotzdem es sich darin zu einer Seide lösenden blauen Flüssigkeit löst, noch sind dem Ferricyankalium entsprechende Doppelcyanide vom Nickel bekannt. Die Lösungen der Nickelsalze oder diese selbst sind im wasserhaltigen Zustande

grün, wasserfrei gelb, röten Lackmus, schmecken süßlich herb, metallisch und wirken brechenerregend.

In der Medizin scheint Nickel nirgends Anwendung gefunden zu haben, dagegen dient es vielfach zur Darstellung silberähnlicher Legierungen und zur Ausprägung von Scheidemünzen (s. Nickellegierungen). Wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse wird es zum Überziehen (Vernickeln) von Eisen und anderen Metallen verwandt, wobei die Gegenstände gleichzeitig an Ansehen gewinnen. Ebenso benutzt man Nickel zum Plattieren verschiedener Metallgeräte. In seinen Salzen ist das Nickel ein heftig wirkendes Pflanzengift. — S. Nickelvergiftung.

Analytisches Verhalten. Kali- und Natronlauge fällen aus Nickelsalzlösungen apfelgrünes Nickelhydroxydul, $Ni(OH)_2$, das nicht im Überschuß des Fällungsmittels, wohl aber in Ammoniak und kohlensaurem Ammon löslich ist; verhindert wird die Fällung durch Weinsäure und andere organische Stoffe. Ammoniak fällt neutrale Nickelsalze unvollständig, durch Überschuß entsteht eine klare Lösung von Nickeloxydulammoniak. Saure Salzlösungen oder solche, welche bereits Ammonsalze enthalten, werden durch Ammoniak nicht gefällt, sondern nur blau gefärbt.

Trennung von Eisen, Tonerde und Chrom läßt sich durch Baryumkarbonat ausführen. Cyankalium fällt Nickel als grünweißes $Ni(CN)_2$; der Niederschlag löst sich im Überschuß des Fällungsmittels, wird durch Zusatz von Salzsäure jedoch wieder hervorgerufen. Der in Cyankalium gelöste Niederschlag reagiert nicht gegen Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium, dagegen scheiden Chlor und Brom und Hypochlorite aus der alkalischen Lösung des Kaliumnickelcyanürs alles Nickel als schwarzes Hydroxyd aus (Methode von LIEBIG, um kleine Mengen Nickel neben größeren Mengen Kobalt zu erkennen). Auch die Rotfärbung, welche in einer Lösung des Nickeldoppelcyanids durch Zink bewirkt wird, kann zur Erkennung kleiner Mengen Nickel neben Kobalt dienen. Ferro- und Ferricyankalium fällen Nickelsalze, und der durch das letzte Reagenz hervorgebrachte Niederschlag ist sowohl in Ammoniak wie in Cyankalium löslich. Unterchlorigsaures Natrium fällt bei Gegenwart von Natriumacetat in Siedehitze alles Nickel als Hydroxyd; dagegen fällt Kaliumnitrit Nickellösungen nicht bei Abwesenheit von Erdalkalien (Unterschied von Kobalt). Durch Oxalsäure werden Nickelsalze als grünweißes Oxalat pulverförmig gefällt, in konzentrierten Lösungen ist nach Zusatz von viel Alkohol die Fällung quantitativ. Gegen neutrale Oxalate verhält sich Nickel wie Kobalt. Schwefelwasserstoff fällt neutrale Nickellösungen sehr unvollständig, dagegen bewirken Schwefelalkalien vollständige Ausfällung. Der schwarze Niederschlag löst sich etwas in gelbem Schwefelammonium mit brauner Farbe, löst sich jedoch so gut wie gar nicht in kalter, verdünnter Salzsäure (Unterschied von Zink).

In der Boraxperle lösen sich Nickelverbindungen zu einem klaren, heiß braunvioletten, kalt rotbraunen Glase auf. Die Perle wird in der Reduktionsflamme grau und trübe.

Die Trennung des Nickels vom Kobalt geschieht durch Kaliumnitrit (s. Kobalt). Vom Mangan trennt man es durch Fällen der schwach angesäuerten, mit Salmiak versetzten Lösung durch Ammonkarbonat; Kobalt und Mangan fallen, Nickel bleibt in Lösung. Trennung von Eisen, Tonerde und Chrom geschieht in der bei Kobalt angegebenen Weise. Zink und Nickel werden durch Zusatz von reinem, frisch gelöstem Cyankalium und nachherige Fällung mit Schwefelkalium geschieden, wobei nur Zink als Sulfid fällt.

Bei der quantitativen Bestimmung des Nickels wird es entweder als Metall oder als Oxydul, in einzelnen Fällen als Sulfat zur Wägung gebracht. Im Wasserstoffstrom erhitzt, werden sowohl Sauerstoff- als auch Chlorverbindungen, nicht aber vollständig das Sulfid, zu Metall reduziert. Die gewichtsanalytische Bestimmung wird kompliziert bei Gegenwart solcher Stoffe, welche eine Trennung

des Nickels von diesen erfordern; ebenso fehlt es an zuverlässigen maßanalytischen Bestimmungsmethoden. Gewöhnlich scheidet man Nickel aus seiner schwach sauren Lösung als Sulfid mittels farblosen, gut gesättigten Schwefelammoniums ab (in essigsaurer Lösung oder nach Zusatz von überschüssigem Ammonium- oder Natriumacetat bewirkt auch Schwefelwasserstoff vollständige Fällung). Der Niederschlag bleibt höchstens 24 Stunden stehen, wird mit Wasser, dem etwas Schwefelammonium zugesetzt war, gewaschen und in Salzsäure, der man etwas Salpetersäure zugibt, gelöst. Aus der Lösung wird dann (am besten in einer Platinschale) durch Kalilauge $Ni(OH)_2$ heiß gefällt und dieses nach dem Waschen mit heißem Wasser als Oxydul geglüht und gewogen. Dabei darf jedoch nicht verabsäumt werden, den Glührückstand auf Alkali durch Lackmuspapier und auf Kieselsäure, die beim Auflösen des Oxyduls in Salpetersäure zurückbleibt, zu prüfen, deren Gewicht von dem des Metalles eventuell in Abzug zu bringen ist. War Alkali vorhanden, so ist dies durch Waschen nachträglich zu entfernen. Fällt man Nickel als Oxalat, so wird dieses beim Glühen in Oxydul übergeführt und letzteres gewogen.

Zweckmäßig ist vielfach auch die elektrolytische Abscheidung des Nickels. Man kann es dabei aus der ammoniakalischen Lösung des Sulfats, oder aus seinen Doppelsalzen, z. B. mit Ammoniak und organischen Säuren (Ammoniumoxalat, Ammoniumzitrat) zur quantitativen Abscheidung bringen, an dem negativen Pol, als welchen man am besten Platinschalen oder Platinnetze (Netzelektroden) wählt, wobei man das Bad auf etwa 50° erwärmt. Die Prüfung auf beendete Fällung wird mit Ammoniumsulfid oder Kaliumsulfokarbonat ausgeführt.

G. Kassner.

Nickel-Doppelsalze. Das Nickel bildet wie die übrigen Elemente der Eisengruppe eine große Reihe von Doppelsalzen. — S. Nickelsalze. G. Kassner.

Nickelbronze s. Nickellegierungen. G. Kassner.

Nickelerze. Die wichtigsten Nickelerze sind: Millerit NiS, Rotnickel oder Kupfernickel NiAs, Chloranthit oder Weißnickel $NiAs_2$, Arsennickelglanz NiSAs, Antimonnickelglanz NiSSb, Eisennickelkies und Nickelblüte $Ni_3As_2O_8 \cdot 8H_2O$.

Bei der technischen Verarbeitung zu Nickel spielt jetzt der in Kaledonien in größeren Mengen vorkommende Garniërit eine große Rolle, es ist ein Silikat $(MgNi)SiO_3 - mH_2O$, welches bis 47% Ni enthält. Doelter.

Nickellegierungen. Die älteste von ihnen ist das anfangs vorigen Jahrhunderts aus China zu uns gebrachte Packfong, eigentlich Pack Tong (weißes Kupfer) geheißen, woraus dann weiter durch Umkehrung der fälschlich auch für den Rotguß angenommene Name „Tomback" entstand. Packfong besteht aus ähnlichen Mischungsverhältnissen wie die heutigen Nickellegierungen, welche unter dem Namen Neusilber, Weißkupfer, Argentan, Alpaka, Alfenide, Tutenag (toutenague, Zink), oder nach Versilberung Chinasilber, Christoflemetall (Name eines französischen Fabrikanten) bekannt sind.

Die gewöhnliche Zusammensetzung des Neusilbers ist etwa 5 T. Kupfer, 2 T. Zink, 2. T. Nickel; weniger Nickel gibt der Legierung eine gelbliche (Nickelbronze), mehr eine fast silberweiße Farbe. Ein Zusatz von Eisen macht es noch weißer, aber auch härter und spröder. Gutes Neusilber ist zäher und härter als Messing, hat die Farbe des 12lötigen Silbers, läßt sich gut schmieden und walzen.

Die Verwendung des Nickels zu Scheidemünzen ist dadurch begründet, daß die Legierung nicht nur ziemlich der Abnutzung widersteht, sondern auch infolge der schwierigeren Herstellung des Metalls, verbunden mit seinem selteneren Vorkommen in der Natur, einen gewissen Wert und ziemlichen Schutz gegen Nachahmung besitzt. Nickelmünzen waren bereits bei den Baktriern im Gebrauch (s. Nickel). Die Zusammensetzung der Nickelscheidemünzen der Vereinigten Staaten (eingeführt

seit 1866), von Brasilien (seit 1872), des Deutschen Reiches (seit 1873), in Venezuela (seit 1877) ist 25 T. Nickel und 75 T. Kupfer, in Chile (seit 1873) 20 T. Nickel, 10 T. Zink und 70 T. Kupfer, während die Schweiz seit 1881 Scheidemünzen nur aus reinem Nickel prägen läßt.

Für Geschützguß haben sich Nickellegierungen nicht bewährt, für Glockenguß werden 50 T. Kupfer, 25 T. Zinn und 25 T. Nickel genommen, zu Spiegeln benutzt man wohl 64·6 T. Kupfer, 31·3 T. Zinn und 4·1 T. Nickel. Von hervorragender technischer Bedeutung wegen seiner Härte und Zähigkeit ist der Nickelstahl, welcher zur Herstellung von Panzerplatten etc. Verwendung findet.

K. THÜMMEL, ergänzt durch G. KASSNER.

Nickelmünzen s. Nickellegierungen. G. KASSNER.

Nickeloxyde. Außer Nickeloxydul und -oxyd sind noch Sauerstoffverbindungen bekannt, deren konstante Zusammensetzung jedoch nicht über allem Zweifel erhaben ist. Alle Nickeloxyde gehen bei stärkerem Glühen in das Monoxyd (Oxydul), NiO, über, welches bei niederen Temperaturen wieder imstande ist, mehr Sauerstoff aufzunehmen. Für die Darstellung der Oxyde ist deshalb das Innehalten bestimmter Temperaturgrenzen von wesentlicher Bedeutung.

Nickelsuboxyd, Ni_2O, entsteht nach W. MÜLLER (POGGEND. Ann., 136, pag. 59) durch Reduktion von Nickeloxydul im Wasserstoffstrom bei 210—214°, während bei 217° bereits regulinisches Metall auftritt. Ein noch weniger Sauerstoff enthaltende Verbindung $Ni_3O + 2H_2O$ hat MOORE (Pharm. News, 68, 205 und 71, 81) erhalten, als er die durch Reduktionsmittel tiefrot gefärbte Lösung von Nickelcyanürkalium bei Ausschluß der Luft mit NH_4Cl kochte; es entstand eine schwarze magnetische Fällung, welche mit Silbernitrat nach folgender Gleichung reagiert:

$$Ni_3O + 4NO_3Ag = 2(NO_3)_2Ni + NiO + 4Ag.$$

Nickeloxydul, NiO, kommt natürlich als Bunsenit vor und ist im Garkupfer (Rosettenkupfer) in Oktaëdern kristallisiert beobachtet worden. Man erhält es leicht beim Glühen von Oxydulhydrat und -Karbonat, ebenso durch starkes Erhitzen von salpetersaurem und schwefelsaurem Salz. Wird metallisches Nickel oder Nickelchlorür im Wasserdampfstrom erhitzt, oder metallisches Nickel mit Salpeter oder Nickelchlorür mit Soda geglüht, so resultiert ebenfalls Oxydul. Auch erhält man es durch starkes Erhitzen von Oxyd, Ni_2O_3, bei gelinder Temperatur oder unter Anwendung von Wasserstoff schon zwischen 190—230°; umgekehrt nimmt das Oxydul an der Luft, bei 350—400° unter Bildung von Oxyd wieder Sauerstoff auf.

Das Aussehen des Nickeloxyduls schwankt je nach der Darstellungsweise zwischen rein grün, grünlich graugelb und olivengrün. Sp. Gew. 6·3—6·8. Es löst sich leicht in Säuren, stark geglühtes schwerer. Schwach geglühtes Nickeloxydul ist in Ammoniak mit schön violetter Farbe löslich, treibt aus Ammonsalzen Ammoniak aus, ist also eine starke Base. Seine Salze sind wasserhaltig grün, wasserfrei gelb.

Durch reduzierende Mittel, wie Wasserstoff, Kohle, Ammoniak, Kohlenoxyd wird es leicht zu Metall reduziert, und zwar durch H von 220° ab, durch CO bereits von 120° ab.

Nickeloxydulhydrat, $4Ni(OH)_2 + H_2O$, bildet sich bei Zersetzung von Nickelsalzlösungen mit Natron- oder Kalilauge. Säurefrei, d. h. frei von basischen Salzen, erhält man es nach TEICHMANN (LIEBIGS Ann., 156) jedoch nur durch Zerlegen einer Nickelnitratlösung unter Anwendung kalter, karbonatfreier Natronlauge im Überschuß. Beim Erhitzen einer Lösung von Nickeloxydulammoniak, einer Lösung von Nickelkarbonat in Ammoniak, scheidet sich ebenfalls Hydrat ab. Es ist ein apfelgrünes, amorphes Pulver, das sich ein wenig in Wasser löst; es wird durch Wasserstoffsuperoxyd nur langsam in Oxyduloxydhydrat (auf überschüssiges Wasserstoffsuperoxyd wirkt es zersetzend ein), durch Chlor und Hypochlorite in Oxydhydrat übergeführt. Es löst sich in Ammoniak lasurblau, bei Überschuß des Lösungsmittels veilchen- bis lavendelblau, ebenso ist das Oxydulhydrat löslich in Ammonsalzen.

Nickeloxydulammoniak ist in fester Form nicht bekannt. Die Lösung von Nickeloxydul und Nickeloxydulhydrat in Ammoniak löst Seide, nicht aber Zellulose braungelb.

Nickeloxyd, Nickelsesquioxyd, früher Nickelsuperoxyd genannt, Ni_2O_3, erhält man durch schwaches Erhitzen von Nickelnitrat, von Nickelchlorat (WÄCHTER, Journ. f. pr. Chem., 30), ebenso beim Schmelzen eines Gemenges von Nickelchlorür mit Kaliumchlorat oder auch beim gelinden Erhitzen des Karbonats und des Oxydhydrats unter Luftzutritt.

Schwarzes Pulver, sp. Gew. 4·84, das geglüht in NiO übergeht. Es löst sich in Schwefel- und Salpetersäure unter Sauerstoff-, in Salzsäure unter Chlor-, in Ammoniak unter Stickstoffentwicklung. Die Hydrate $Ni_2O_3 + 2H_2O$ und $Ni_2O_3 + 3H_2O$, von denen das erste durch Elektrolyse von Nickelsalzlösungen an der Anode in braunschwarzen Schichten vom sp. Gew. 2·744 entsteht, werden bereits in feuchtem Zustande durch schwache Reduktionsmittel, wie Schwefeldioxyd, Sulfide, arsenigsaures Natrium zu Hydroxydul reduziert. Mit Oxalsäurelösung kalt zusammengebracht, bildet sich unter Kohlensäureentwicklung Nickeloxalat. Nach TANATAR bildet sich bei Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure auf Nickeloxyd vorübergehend und in kleiner Menge Wasserstoffsuperoxyd, welches durch weiteres Oxyd wieder zerstört wird (vergl. oben); Nickeloxyd gehört daher zu den „echten“ und gleichzeitig auch zu den „unechten“ Superoxyden, es nimmt also eine Grenzstellung ein.

Nickeloxyduloxyde sind zwei bekannt. $6NiO.Ni_2O_3 + H_2O$ bildet sich beim Erhitzen von Nickelkarbonat auf 300°. Schwarzes Pulver, verliert beim gelinden Glühen Wasser, aber nicht Sauerstoff. $NiO.Ni_2O_3$ entsteht, wenn über $NiCl_2$ bei 350—440° Sauerstoff geleitet wird. Grünes, mikrokristallinisches Pulver von metallischem Aussehen, nicht magnetisch.

Nickelperoxyd, Nickelsuperoxyd, Ni_4O_7 (nach BAYLEY, Jahresber., 1879, Ni_3O_5), entsteht, sobald unterchlorigsaures Salz bei gewöhnlicher Temperatur auf Nickelhydroxyd unter Sauerstoffentwicklung einwirkt. Beim Erwärmen wird Hydroxyd zurückgebildet. Das Präparat zersetzt sich schon beim Auswaschen. G. KASSNER.

Nickelphosphide. Phosphor und Nickel vereinigen sich in höherer Temperatur direkt miteinander, wobei Ni_5P_2 als silberweiße, spröde, nicht magnetische Masse von blätterigem Bruch erhalten wird. Ni_2P entsteht, wenn $5NiO.P_2O_5$ (s. Jahresber., 1860) bei Weißglut durch Wasserstoff reduziert wird oder durch Erhitzen von 100 T. Kupferphosphür mit 10 T. Nickelfeile im elektrischen Ofen durch einen Strom von 900 Amp. und 45 Volt., ist weißgrau, metallglänzend, löslich in Salpetersäure und Königswasser, sp. Gew. 6·3. Durch Reduktion von $(PO_4)_2Ni_3$ mittels Wasserstoff erhält man das Phosphid Ni_3P_2 (H. ROSE), oder durch Glühen von Nickelschwamm im Phosphordampf. G. KASSNER.

Nickelsalze. Obgleich mehrere Verbindungen des Nickels mit Sauerstoff bekannt sind, so existiert nur eine, dem Oxydul entsprechende Reihe Salze. Sie bilden sich entweder durch Auflösen des Metalls in Säuren oder durch Wechselzersetzung. Höhere Oxydationsstufen geben mit Säuren u. s. w. zusammengebracht Sauerstoff ab, immer bleibt die dem Oxydul entsprechende Verbindung zurück. Die beim Kobalt und Eisen bekannten, dem Ferricyankalium entsprechenden Doppelcyanide fehlen beim Nickel, ebenso gibt Nickelhydroxyd mit Ammoniak keine Aminbasen (Unterschied von Kobalt), sondern es spaltet sich Stickstoff ab unter Bildung von Nickeloxydulammoniak. Dagegen entstehen Verbindungen aus Ammoniak mit Nickelsalzen, sobald diese mit Ammoniakgas trocken behandelt oder mit Ammoniak in ihren Lösungen übersättigt werden.

Im wasserfreien Zustande haben die Nickelsalze eine gelbe bis fahlgelbe Farbe, wasserhaltig sind sie apfel- oder smaragdgrün; auch bei Abwesenheit von freier Säure röten sie Lackmus. Die Ammoniakverbindungen sind fast sämtlich blau. Die Haloide, das Nitrat und Sulfat sind in Wasser leicht löslich, darin unlöslich sind Phosphat, Karbonat und Oxalat. Die Salze werden beim Glühen, falls die

Säure flüchtig ist, zersetzt, am widerstandfähigsten zeigt sich Nickelsulfat; $NiCl_2$, $NiBr_2$ und NiJ_2 sind bei Ausschluß der Luft unzersetzt flüchtig. Durch Alkalien werden die Nickelsalze unter Bildung von $Ni(OH)_2$ gefällt; manche organische Säuren (z. B. Weinsäure, Zitronensäure) verhindern die Fällung.

Nickelarseniat, $(AsO_4)_2Ni_3 + 8H_2O$, wasserfrei in der Natur im Mineral Annabergit, wird durch Fällung als gelbgrünes, in Wasser unlösliches Pulver gewonnen, löst sich in Säuren.

Nickelbenzoat, $(C_6H_5COO)_2Ni$, hellgrüner Niederschlag, löslich in Ammoniakflüssigkeit.

Nickelborat, $(BO_2)_2Ni + 2H_2O$, unlöslicher Niederschlag von apfelgrüner Farbe, wird durch Säuren zersetzt; schmelzbar.

Nickelbromür, $NiBr_2$, auf trockenem Wege dargestellt dem Musivgold ähnlich, von gelber Farbe, ist hygroskopisch, löslich in Alkohol und Äther. Auf nassem Wege bereitet erscheint es in grünen Nadeln, $NiBr_2 + 3H_2O$. Gegen Ammoniak verhält sich Nickelbromür dem Nickelchlorür ganz ähnlich; Nickelbromürammoniak, $NiBr_2 + 6NH_3$, hellviolettes Pulver. Arzneilich als Hypnotikum und Sedativum angewandt in Dosen von 0·1—0·5; Maximaldosis 1·5 pro die.

Nickelchlorat, $(ClO_3)_2Ni + 6H_2O$, hygroskopische, dunkelgrüne Oktaëder.

Nickelchlorür, $NiCl_2$, bildet sich beim schwachen Erhitzen von gepulvertem Nickel in trockenem Chlorgas unter Feuererscheinung oder beim Auflösen von Nickel in Königswasser, ebenso von Oxydul und Karbonat in Salzsäure. Beim Eindampfen der Lösung hinterbleibt eine braungelbe, erdige Masse, die leicht, ohne zu schmelzen, als fettig anzufühlende, gelbe Kristallschuppen sublimiert. Das durch Eindampfen erhaltene Haloid zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, wird zitronengelb und dann grün. Sublimiertes Salz löst sich in Wasser schwer, leichter, sobald es Feuchtigkeit aus der Luft aufgenommen. Kristallisiertes Chlornickel, $NiCl_2 + 6H_2O$, erhält man in körnigen, grasgrünen, monoklinen Prismen; es löst sich in 1·5—2 T. Wasser. Nickelchlorürammoniak, $NiCl_2 . 6NH_3$, wird als weiße, ins Violette spielende Verbindung durch Überleiten von Ammoniak über Nickelchlorür erhalten. Es fällt auch als hellblaues Pulver, sobald eine Nickelchlorürlösung mit Ammoniak im Überschuß und dann mit Alkohol versetzt wird. Es verliert bei 100° 4 Mol. Ammoniak, beim Erhitzen im Vakuum alles NH_3, es hinterbleibt $NiCl_2$.

Nickelcyanür, $Ni(CN)_2$, fällt aus Nickelacetatlösung durch Blausäure oder durch Cyankalium aus Nickelsalzlösungen überhaupt. Grünlich-weißer, in Wasser unlöslicher Niederschlag, $4Ni(CN)_2 + 3H_2O$, der beim Erhitzen auf 200° braunes, wasserfreies Salz gibt, in höherer Temperatur sich zersetzt; löslich in Ammoniak und kohlensaurem Ammon, etwas in Salmiak. Nickelcyanür löst sich ferner leicht in Alkalicyaniden mit gelber Farbe zu Doppelsalzen der allgemeinen Zusammensetzung $2RCN . Ni(CN)_2$, von denen die Kaliumverbindung wasserhaltig in gelben, rhombischen Prismen, das Natriumdoppelsalz in gelben, sechsseitigen Säulen kristallisiert, auf Zusatz von Säuren lassen diese Doppelsalze Nickelcyanür fallen. Andere solche Salze mit Calcium, Baryum, Strontium sind z. B. $Ca(CN)_2Ni(CN)_2$, $Ba(CN)_2 . Ni(CN)_2 + 3H_2O$, $Sr(CN)_2 . Ni(CN)_2 + xH_2O$.

Nickelfluorür s. Bd. V, pag. 401.

Nickeljodür, NiJ_2. Stark glänzende, eisenschwarze Blättchen, die ohne zu schmelzen sublimieren. Ist hygroskopisch, gibt mit wenig Wasser eine rotbraune, mit mehr Wasser eine grüne Lösung. Löst man Nickelhydroxydul in Jodwasserstoffsäure, so kristallisiert aus der eingedampften Lösung ein Salz mit 6 Mol. Wasser in blaugrünen Säulen. Nickeljodür gibt beim Behandeln mit $Ni(OH)_2$ Nickeloxyjodür, $NiJ_2 . 9NiO + 15H_2O$. Bekannt sind Verbindungen mit Ammoniak als $NiJ_2 . 4NH_3$ (gelblich-weiße Masse auf trockenem Wege dargestellt) und als $NiJ_2 . 6NH_3$ (hellblaues Kristallpulver durch Fällung erhalten).

Nickelkarbonat ist meist nur als basisches Salz bekannt, z. B.

$$4NiO . CO_3Ni + 5H_2O$$

(bei 100° getrocknet). Es entsteht durch Fällung eines Nickelsalzes mit Alkalikarbonat beim Kochen als apfelgrüner Niederschlag. Durch Zersetzen der Nickelsalze mit Alkali- oder -sesquikarbonaten in der Kälte werden grüne, beim Stehen kristallinische Niederschläge erhalten, welche Verbindungen von CO_3Ni mit wechselnden Mengen Alkalikarbonat sind, so existiert z. B. $CO_3Ni \cdot CO_3K_2 + 4H_2O$, Kaliumnickelkarbonat u. a.

Nickelnitrat, $(NO_3)_2Ni + 6H_2O$, wird durch Auflösen von met. Nickel, von Oxydul oder Karbonat in Salpetersäure, Abdampfen u. s. w. in smaragdgrünen Säulen isomorph mit $(NO_3)_2Co + 6H_2O$ erhalten, welche zerfließlich und in Alkohol löslich sind. Beim Erhitzen des Salzes entsteht zunächst gelbliches, basisches Salz, dann Oxyd und zuletzt bleibt Oxydul zurück. Wird die warme, konzentrierte Lösung mit Ammoniak versetzt, so erhält man beim Erkalten große, saphirblaue Oktaëder von Nickelnitratammoniak, $(NO_3)_2Ni \cdot 4NH_3 + 2H_2O$.

Nickelnitrit, $(NO_2)_2Ni$, rotgelbe Kristallkrusten, wird aus Baryumnitrit und Nickelsulfat unter Vermeidung jeglicher Erwärmung erhalten, bildet nicht wie das Kobaltsalz schon mit Alkalinitriten, wohl aber mit Erdalkalinitriten schwer lösliche Niederschläge.

Nickeloxalat, C_2O_4Ni, entsteht beim Vermischen von Nickelsalzlösung mit Oxalaten, z. B. Ammonoxalat, ist ein hellgrünes, in Wasser unlösliches Pulver, wird durch Säuren zersetzt und gelöst.

Nickelphosphat, $(PO_4)_2Ni_3$. Werden neutrale Nickelsalzlösungen mit Natriumphosphat versetzt, so entsteht ein hellgrüner Niederschlag von $(PO_4)_2Ni_3 + 7H_2O$, der beim Erhitzen sämtliches Wasser verliert und dabei eine rein gelbe Farbe annimmt. Das wasserfreie Salz wird vielfach in der Porzellanmalerei verwendet. Unlöslich in Wasser, löslich in Säuren. Auch Pyro- und Metaphosphate des Nickels sind dargestellt.

Nickelsulfat, Nickelvitriol, SO_4Ni, wird im großen nach dem Abrösten der Nickelkiese und -blenden durch Auslaugen derselben u. s. w. dargestellt. Beim Rösten der Erze geben zunächst andere Metallsulfide und weit später erst die des Nickels Schwefel ab, NiS geht durch Oxydation weiter in Sulfat über. Das Salz kristallisiert unter 15° mit 7, darüber mit 6 Mol. Wasser in dunkel smaragdgrünen, rhombischen Prismen, isomorph den Sulfaten der Magnesiumgruppe; das Salz mit $6H_2O$ kristallisiert tetragonal. Es ist leicht in Wasser, nicht in Alkohol löslich. Erhitzt verlieren die Kristalle Wasser, geben gelbes SO_4Ni und entlassen die Säure erst bei Rotglut. Nickelsulfat gibt mit Alkalisulfaten gut kristallisierende Doppelsalze, z. B. $SO_4Ni \cdot SO_4K_2 + 6H_2O$,

$$\text{Nickelammoniumsulfat} = SO_4Ni \cdot SO_4(NH_4)_2 \cdot 6H_2O,$$

absorbiert im trockenen Zustande Ammoniak, wobei blaßviolettes Nickelsulfatammoniak, $SO_4Ni + 6NH_3$, entsteht. Die ammoniakalische Lösung des Nickelsulfats, welche zum Vernickeln auf galvanoplastischem Wege benutzt wird, gibt beim Abdampfen im Vakuum blaue, säulenförmige Kristalle, $SO_4Ni \cdot 4NH_3 + 2H_2O$, auf Zusatz von Alkohol fällt ein hellblaues Pulver.

Auch Neutralsalze der schwefligen, unterschwefligen und Unterschwefelsäure, ebenso Verbindungen dieser mit Ammoniak sind vom Nickel bekannt.

Nickelsulfocyanid, Rhodannickel, Schwefelcyannickel, $Ni(SCN)_2$, bildet sich, wenn $Ni(OH)_2$ in Rhodanwasserstoffsäure gelöst wird. Die Lösung hinterläßt nach dem Eindampfen ein gelbliches, kristallinisches Pulver. Löslich in Alkohol und Ammoniak; wird die letztere Lösung abgedunstet, so erhält man glänzend blaue Kristalle von Nickelsulfocyanidammoniak, $Ni(SCN)_2 \cdot 4NH_3$.

Nickeltartrat, $C_4H_4O_6Ni + 5H_2O$, in Wasser wenig lösliches, grünes Pulver, ähnlich wie Nickelzitrat bezw. durch Fällung zu erhalten.

Nickelzitrat, $(C_6H_5O_7)_2Ni_3 + Aq.$, zerfließliches, grünes Pulver, welches in der Galvanotechnik zur Vernicklung gebraucht wird. Man erhält es durch Abdampfen der Lösung von Nickeloxydulhydrat in Zitronensäurelösung. G. Kassner.

Nickelsulfide, Nickelsulfurete. Nickel und Schwefel verbinden sich in den Verhältnissen Ni_2S, Ni S, Ni_3S_4 und Ni S_2, die mithin analog den Sauerstoffverbindungen sind.

Nickelsemisulfuret, Ni_2S, entsteht bei Reduktion von Nickelsulfat in der Glühhitze oder durch Glühen von gefälltem Ni S im H-Strome. Blaßgelbe, metallische, etwas magnetische Masse, in verdünnter Salzsäure nicht löslich.

Nickelmonosulfid, Ni S, bildet sich, sobald Schwefel auf erhitztes Nickel oder zu glühendem Nickeloxydul gegeben wird; ebenso entsteht es beim Überleiten von Schwefelwasserstoff über Nickeloxydul. Das auf trockenem Wege erhaltene Sulfid ist gelb bis bronzefarben, spröde, nicht magnetisch. Bei Einwirkung von Schwefelammonium auf Nickelsalze und deren Lösungen wird ein wasserhaltiges, braunschwarzes Ni S erhalten, dasselbe, welches auch durch Schwefelwasserstoff aus neutralen Salzlösungen, vorzugsweise, wenn das Nickelsalz eine schwache Säure enthält, gefällt wird. Die Niederschläge oxydieren sich jedoch, teils beim Stehen in der Flüssigkeit (ohne Überschuß von H_2S), teils getrennt von dieser in der feuchten Luft, besonders in der Wärme. Ist das Monosulfid aus siedender Lösung abgeschieden, so erweist es sich haltbarer. Nickelmonosulfid fällt aus Kadmium-, Blei-, Eisen-, Kupfer- und Silberlösungen die Metalle als Sulfide, ist in verdünnter Salzsäure wenig löslich, löslicher in Ammoniak und in Polysulfiden.

Werden Nickelsalzlösungen mit Natriumthiosulfat im geschlossenen Rohre bei Siedehitze behandelt, so erhält man ein schwarzes, dichtes, an der Luft und beim Auswaschen unveränderliches Nickelmonosulfid, das selbst von konzentrierter, kochender Salzsäure nicht angegriffen wird.

Vierdrittel Schwefelnickel, Ni_3S_4, erhält man beim Erhitzen einer Lösung von Nickelchlorür mit Kaliumpolysulfid auf 160° als amorphes, schwarzgraues Pulver. Dasselbe Sulfid entsteht, sobald feinverteiltes Nickel mit wässerigem Schwefeldioxyd auf 200° erhitzt wird. In der Natur kommt es als Beyrichit vor.

Nickeldisulfid, Ni S_2, findet sich natürlich als Millerit, läßt sich künstlich durch starkes Glühen von kohlensaurem Nickel mit Kaliumkarbonat und Schwefel darstellen, wo es nach dem Auslaugen der Schmelze als dunkeleisengraues Pulver zurückbleibt, wird durch Chlor leicht angegriffen.

Nickelselenide, den Sulfiden entsprechend, sind folgende bekannt: Ni Se, Ni_3Se_4, Ni Se_2.

G. Kassner.

Nickelvergiftung. Die löslichen Nickelverbindungen wirken, wenn sie Tieren subkutan oder intravenös beigebracht werden, giftig; innerlich per os gereicht, sind kleine Gaben unschädlich, größere Gaben können gastroenteritische und allgemeine Erscheinungen hervorrufen, sogar töten. Ob es durch den Gebrauch von Nickelgeschirren zur chronischen Vergiftung kommen kann, ist strittig. Zweifellos werden solche Geschirre durch Säuren ziemlich stark angegriffen (Essig z. B. kann in 24 Stunden gegen 30 *mg* Ni lösen); es ist aber kein Fall bekannt, daß selbst nach mehrjährigem Gebrauch von Nickelgeschirren die Gesundheit Schaden genommen hätte. Tierversuche bestätigen die Unschädlichkeit kleinster Nickelmengen, Hunde vertrugen monatelang täglich 0·05 *g* Nickelsulfat (pro Kilo Körpergewicht), und erst die dreifache Gabe verursachte Durchfall und Erbrechen, welche Erscheinungen aber nach dem Aussetzen des Mittels verschwanden.

Literatur: Riche et Laborde, Journ. de Pharm. et de Chimie, 1887—1888. — Rohde, Arch. Hyg., 1889.

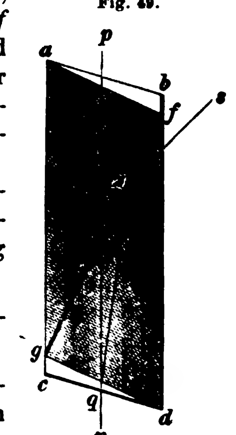
J. M.

Nicofibrina, ein Fiebermittel, soll eine Kombination aus Arsenigsäureanhydrid und den wirksamen Bestandteilen von Trifolium fibrinum und der Chinarinde sein.

Kochs.

Nicol oder Nicolsches Prisma ist ein in eigener Art hergerichtetes Kalkspatprisma, welches bei den Polarisationsapparaten (s. d.) Verwendung findet.

Die Wirkung des Nicols beruht darauf, daß der an der unteren Endfläche *d g* (Fig. 49) eintretende Lichtstrahl vermöge der Doppelbrechung in zwei, den sogenannten **ordentlichen** und **außerordentlichen** Strahl, gespalten wird, und daß nur der erstere an der Kittfläche *g f* eine vollständige Zurückwerfung nach *z s* erleidet, während der letztere *q p* durch das Prisma hindurchgeht, an der oberen Endfläche *a f* in seiner ursprünglichen Richtung austritt und dabei senkrecht zum Hauptschnitt des Prismas polarisiert erscheint.



In neuerer Zeit verwendet man meist andere Prismenformen, unter denen namentlich das HARTNACK-PRATZMOWSKIsche und ABBEsche Prisma eine weite Verbreitung erlangt haben. DIPPEL.

Nicolai-Pflaster ist ein dem Emplastrum fuscum camphoratum ganz ähnliches Pflaster. KOCHS.

Nicolicin und **Soluticin**, zwei von Dr. F. MARTIN empfohlene Präparate zur Entwöhnung von Morphium. Vor dem Nicolicin hat das Berliner Polizeipräsidium gewarnt. KOCHS.

Nicoteïn, $C_{10}H_{12}N_2$, ist eines der drei Nebenalkaloide, welche A. PICTET und ROTSCHY im Jahre 1901 in den Blättern der Tabakspflanze aufgefunden haben. Im Vergleich zu der Menge des Hauptalkaloids Nicotin finden sich die Nebenalkaloide nur in sehr geringer Menge in den Tabaksblättern vor.

Nikoteïn bildet eine farblose, wasserhelle Flüssigkeit, die selbst in einem Gemisch von fester Kohlensäure und Äther, also bei — 79°, nicht fest wird; es färbt sich am Lichte dunkel, aber viel langsamer als Nicotin, hat einen von diesem Alkaloid sehr verschiedenen, zugleich an Petersilie und an Pyrrol erinnernden Geruch und schmeckt selbst in sehr verdünnten wässerigen Lösungen brennend und intensiv bitter. Nicoteïn mischt sich mit kaltem Wasser und mit den gebräuchlichen organischen Lösungsmitteln in allen Verhältnissen. Sp. Gew. D $\frac{25^\circ}{4^\circ}$ = 1·0778; Brechungsindex bei 14° = 1·56021; spez. Drehungsvermögen $[\alpha]_D = -46{\cdot}41^\circ$. Nicoteïn ist ein zweisäurige, bitertiäre Base. Sein **Dichlorhydrat** ist amorph, gummiartig, äußerst leicht löslich in Wasser.

In seinem ganzen Verhalten zeigt Nicoteïn die größte Ähnlichkeit mit dem isomeren **Dihydronikotyrin**, mit dem es aber nicht identisch sein kann, denn beide Basen unterscheiden sich scharf voneinander durch ihren Siedepunkt, ihren Geruch und die Eigenschaften ihrer Salze, besonders ihrer Pikrate. PICTET und ROTSCHY geben dem Nicoteïn vorläufig die unten verzeichnete Konstitutionsformel; zum Vergleiche sei auch die des isomeren Dihydronicotyrins angegeben:

```
              HC = CH                          HC — CH2
    CH         :    |               CH          ||    |
HC//  \C———CH   CH2 ;          HC//  \C————C   CH2
 |     ||     \  /              |     ||     \  /
HC\\  /CH     NCH3             HC\\  /CH     N.CH3
    N                               N
  Nicoteïn                      Dihydronicotyrin.
```

Toxische Eigenschaften. Nicoteïn ruft im allgemeinen dieselben toxischen Erscheinungen hervor wie das Nicotin, nur scheint seine toxische Wirkung eine erheblich größere zu sein. So gingen zwei Frösche von je 23 *g* Gewicht nach subkutaner Injektion von 1 *mg* Nicoteïn, in Form seines salzsauren Salzes angewandt, zugrunde, während drei andere Frösche desselben Gewichts die gleiche Dosis Nicotin vertrugen.

Literatur: A. PICTET und ROTSCHY, Berichte d. D. chem. Ges., 34 (1901). W. AUTENRIETH.

Nicotellin, $C_{10}H_8N_2$, ein von PICTET und ROTSCHY in den Tabaksblättern aufgefundenes Alkaloid. Die aus dem ursprünglichen Alkaloidgemenge — Nicoteïn und Nicotellin — durch wiederholt ausgeführte fraktionierte Destillation abgeschiedene Fraktion vom Siedep. 300—350° erstarrt beim Stehen zum Teil kristallinisch; sie wird dann durch Waschen mit Äther von den öligen Beimengungen getrennt und aus verdünntem Alkohol oder aus einem Gemisch von Chloroform und Petroläther umkristallisiert. Nicotellin wird hierbei in feinen, weißen, bei 147—148° schmelzenden Nadeln erhalten, die wenige Grade über 300° ohne Zersetzung destillieren. Es ist in kaltem Wasser schwer, in kochendem erheblich leichter löslich, ferner leicht löslich in Chloroform, Alkohol, Benzol, sehr schwer in Äther und Petroläther; es schmeckt brennend, aber nicht bitter. Im Gegensatz zu den anderen Tabaksalkaloiden reagiert seine wässerige Lösung neutral; die alkoholische Lösung gibt keine Fichtenspanreaktion, die schwefelsaure Lösung entfärbt Kaliumpermanganat in der Kälte nicht. Nach diesem Verhalten dürfte Nicotellin weder einen Pyrrolkern noch eine Äthylenbindung im Molekül enthalten. Sein Chlorhydrat ist weiß, kristallinisch, leicht löslich in Wasser, weniger in Alkohol, unlöslich in Äther, wird aus alkoholischer Lösung durch Äther in Form verfilzter Nadeln gefällt; Platinchlorid fällt hellgelb, kristallinisch, Goldchlorid hellgelb, flockig und Quecksilberchlorid weiß, kristallinisch; es kristalliert aus heißem Wasser in langen Nadeln vom Schmp. 200°.

Nicotellin ist in den Tabaksblättern nur in sehr geringer Menge enthalten. PICTET und ROTSCHY erhielten aus 10 *kg* konzentrierter Tabakslauge etwa 1000 *g* Nicotin, 20 *g* Nicoteïn, 5 *g* Nicotimin und nur 1 *g* Nicotellin. W. AUTENRIETH.

Nicotiana, von TOURNEFORT aufgestellte, dem französischen Gesandten in Portugal, JEAN NICOT, der den Tabaksamen 1568 nach Frankreich brachte, zu Ehren benannte Gattung der Solanaceae, Unterfamilie der Cestreae-Nicotianinae. Ein- bis mehrjährige krautige oder strauchige Pflanzen, die oft drüsig behaart sind, einfache, ganzrandige oder buchtige Blätter und weiße, gelbliche, grünliche oder rote Blüten in endständigen, zymösen Rispen oder Trauben besitzen. Etwa 41 Arten, meist in Amerika heimisch, Nicotiana suaveolens LINDL. in Australien, Nicotiana fragrans HOOK. auf der Norfolkinsel bei Neukaledonien, drei Arten auf den Sundainseln.

Die folgenden Arten werden als Genußmittel verwendet:

N. Tabacum L., Tabak, franz. tabac, engl. tabacco. Krautig oder halbstrauchig, bis $1^1/_2$ *m* hoch, mit stielrundem, oberwärts ästigem Stengel. Drüsigkurzhaarig. Blätter bis 60 *cm* lang, eiförmig bis lanzettlich, beiderseits verschmälert, die unteren halbstengelumfassend, herablaufend (var. fruticosa mit gestielten Blättern). Blüten in endständigen, gabelig beginnenden Rispen mit kleinen Deckblättern. Kelch länglich, zylindrisch, mit zugespitzten, ungleichen Lappen. Korolle rosenrot, Kapseln eiförmig. Wahrscheinlich in Südamerika ursprünglich heimisch, von ANDRÉ in Ecuador bei Saint Nicolas am Vulkan Curazon wild entdeckt. In den subtropischen und gemäßigten Gegenden der ganzen Erde bis Skandinavien kultiviert.

Var.: fruticosa HOOK. fil. mit gestielten, in den Blattstiel verlaufenden oder am Grunde geöhrten Blättern. In Mexiko und Brasilien. Zerfällt in verschiedene Kulturformen: breitblättrige in Europa, schmalblättrige in China und Java, ferner Bastarde mit N. macrophylla in Japan, Nepal, Mazedonien, Mexiko, China, Griechenland. Bastarde fruticosa × macrophylla × havanensis in Mazedonien, Italien, Ungarn, Indien. fruticosa × havanensis in Hinterindien.

Var.: lancifolia (W.) COMES mit oval-lanzettlichen, sitzenden, am Grunde wenig geöhrten, am Stengel herablaufenden Blättern. In Ecuador, Brasilien, Peru, Mexiko, Arizona, Indien, Philippinen. Bastarde: lancifolia × brasiliensis in Kentucky, lancifolia × havanensis in Belgien, Vorarlberg, San Domingo, lancifolia × brasiliensis × havanensis in den Vereinigten Staaten, Indien und Italien, in Nordamerika auch Bastarde lancifolia × brasiliensis × havanensis × virginica resp. macrophylla.

Var.: virginica (AGDH) COMES mit sitzenden, herablaufenden, halbeiförmig geöhrten, eiförmigen Blättern. Am Orinoko (?). Bastarde: virginica × brasiliensis, virginica × havanensis (N. T. var. pallescens SCHRANK), virginica × brasiliensis × havanensis, auch fünffacher Bastard:

virginica × brasiliensis × havanensis × lancifolia × macrophylla, sämtlich in den Vereinigten Staaten.

Var.: brasiliensis COMES mit sitzenden, länglichen, ungleichhälftigen, an der Basis keilförmigen, herablaufenden Blättern in Brasilien, Guyana und Bolivia. Zahlreiche Bastarde; so brasiliensis × havanensis in Columbia (Ambalema), Ecuador (Esmeralda), Paraguay, Argentinien, Holland (Amersfoort), Frankreich, Italien, Deutschland, Afrika, Java, Japan, brasiliensis × macrophylla in Nordamerika, Belgien (Virginia, Deinze), Indien; brasiliensis × havanensis × macrophylla (N. auriculata BERTERO), Brasilien (Pernambuco), Uruguay, Chile, Nordamerika, Deutschland (Elsasser, Friedrichsthaler, Breisgauer), Ungarn (Szegedin), Italien, Türkei (Trebinje), Asien (Latakia, Schiraz), Japan, China, Algier, Kap der guten Hoffnung.

Var.: havanensis (LAG.) COMES. Blätter sitzend, elliptisch, halb zurückgebogen, runzlich, breit geöhrt, mit gewellten Flügeln am Stengel herablaufend, kleinen Blüten. In Mexiko. Kulturformen: schmalblättrige in Kuba (Vuelta Abajo), Portoriko, Mexiko, Philippinen, Sumatra, Persien (Persian tobacco); breitblättrige in Kuba und Java. Großblättrige in Nordamerika. Bastarde oben schon genannt.

Var.: macrophylla SCHRANK. Blätter sitzend, sehr breit, nach unten verschmälert, keilförmig, geöhrt am Stengel herablaufend mit wellig gerundeten Öhren. In Mexiko. Kulturformen: *a)* Roseiflorae in den Vereinigten Staaten (Maryland, Ohio, Florida). Hybride: macrophylla × havanensis in den Vereinigten Staaten (Maryland, Tennessee), Venezuela (Varinas), Portoriko, Mazedonien, Griechenland, Türkei (Latakia), Abessinien und eine Reihe anderer Hybriden. *b)* Rubriflorae in Japan und Persien.

N. rustica L. Einjährig, zuweilen auch 2- und 3jährig, klebrig, drüsig, Stengel stielrund, vom Grunde aus verzweigt. Blätter gestielt, eiförmig, länglich oder herzförmig, ganzrandig. Kelch becherförmig, mit kurzen, dreieckigen Abschnitten, Krone präsentiertellerförmig, grünlichgelb mit abgerundeten Saumlappen. Kapseln fast kugelig. In Mexiko und Texas.

Var.: texana COMES. In Mexiko, Sonora, Indiana.
Var.: jamaicencis COMES. In Jamaika, Guatemala und Mexiko.
Var.: brasilia SCHRANK. In Brasilien.
Var.: asiatica SCHRANK. In Syrien (Latakia), Arabien, Persien, Abessinien.
Var.: humilis SCHRANK. Vielfach kultiviert.
Var.: scabra (CAV.) COMES. In Amerika.

N. glutinosa L. Einjährig, klebrig, mit gestielten, rundlich eiförmigen oder herzförmigen geradlinigen Blättern, gelbrötlicher Blüte und eiförmiger Kapsel. In Peru und Bolivien.

N. paniculata L. Einjährig, klebrig-behaart, mit gestielten, herzeiförmigen oder rundlichen, ganzrandigen Blättern, Blüten grünlichgelb. Kapsel eiförmig. In Peru.

Var.: cerinthoides (HORN) COMES. In Brasilien.

N. Langsdorfii WEINM. Einjährig. Mit eiförmigen, in den kurzen Stiel verschmälerten Blättern, die oberen sitzend, am Stengel herablaufend. Blüten gelb. In Brasilien und Chile.

N. pusilla L. Einjährig, mit sitzenden, halbstengelumfassenden, lanzettlichen, ganzrandigen Blättern und gelbgrüner Blüte. In Mexiko, Kuba.

Var.: humilis LEHM. In Montevideo.

N. mexicana SCHLECHT. Einjährig. Die unteren Blätter eiförmig-länglich, in den Stiel verschmälert, die oberen sitzend, halbstengelumfassend. Blüte weiß. In Mexiko und Bolivien.

N. silvestris SPEG. et COMES. Perennierend. Blätter sitzend, länglich-spatelförmig, an der Basis verbreitert und halbstengelumfassend. Blüte weiß. In Argentinien.

N. alata LK. et OTTO. Perennierend. Blätter eiförmig, sitzend, herablaufend. Blüte gelblichgrün. In Brasilien, Uruguay und Paraguay.

N. suaveolens LEHM. Einjährig. Die unteren Blätter kurzgestielt, spatelförmig, die oberen eiförmig-lanzettlich in den Stiel verschmälert. Blüte grünlichpurpurn. In Neu-Holland. Von den Eingebornen schon vor Ankunft der Europäer verwendet.

N. attenuata TORR. Einjährig, alle Blätter gestielt, die unteren eiförmig, die oberen lanzettlich. Blüte weißlichgrün. In Kalifornien, Arizona, Utah, Oregon, Guadalupe.

N. Bigelovii WATS. Einjährig, Blätter länglichlanzettlich, sitzend oder in den Stiel verschmälert. In Kalifornien, Oregon, Sonora.

N. plumbaginifolia VIV. Einjährig. Blätter sitzend, halbstengelumfassend, eiförmig-spatelig. Blüte weißlichgrün. In Mexiko, Kuba, Guatemala, Ecuador, Brasilien, Ostindien.

N. repanda WILLD. Einjährig. Blätter stengelumfassend, herz- oder spatelförmig. Blüte weiß. In Zentralamerika.

N. trigonophylla DUN. Einjährig. Blätter sitzend, halbstengelumfassend, eiförmig-länglich, Blüte weißlichgelb. In Mexiko, Texas, Utah, Arizona.

N. Clevelandii ASA GRAY. In Kalifornien und Sonora.

N. angustifolia R. et P. In Chile und Brasilien.

N. quadrivalvis PURSH. In Kalifornien, am Missouri und Mississippi.

Von den 41 Arten der Gattung werden 18, also 44% verwendet. Die Verwendung der meisten ist eine ganz lokale. Zum pharmazeutischen Gebrauch sind nur die einfach getrockneten, nicht fermentierten Blätter von Nicotiana Tabacum L. zugelassen. Sie müssen „vorsichtig" aufbewahrt werden, da sie viel giftiger sind als die fermentierten Blätter des Rauchtabaks. Bestandteile nach KOENIG: Ges.-Stickstoff 4·01%, Nicotin 1·92%, Ammoniak 0·57%, Salpetersäure 0·49%, Salpeter 1·08%, Fett 4·32%, Holzfaser 9·35%, Asche 22·84%. Der Nicotingehalt kann auf 4% steigen. — S. Tabak.

Literatur: COMES, Monographie du genre Nicotiana. Naples 1899. — ANASTASIA, Le varietà tipiche della Nicotiana Tabacum L. Scafati 1906. HARTWICH.

Nicotianaseife von Apotheker C. MENTZEL in Bremen gegen Krätze und Hautkrankheiten, enthält 5% Tabakextrakt, 5% Sulfur. praecip. und 90% überfettete Seifenmasse. KOCHS.

Nicotianin nennt HERMBSTAEDT einen aus trockenen Tabaksblättern durch Destillation mit Wasserdämpfen erhaltenen flüchtigen Stoff, welcher nach BARRAL beim Destillieren mit Kalilauge Nicotin liefert und sich somit nach BUCHNERs Ansicht als eine Verbindung von Nicotin mit einer flüchtigen Säure erweist. Das Nicotianin scheidet sich in den Destillaten als eine blätterige, tabakartig riechende Masse ab, welche sich leicht in Alkohol und Äther löst und schon bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet. GERHARDT hat aus BARRALs Analyse die Formel $C_{23}H_{32}N_2O_3$ für das Nicotianin konstruiert. W. AUTENRIETH.

Nicotidin, β, β-Pyridylpiperidin, Hexahydrodipyridyl, entsteht aus m- oder β, β-Dipyridyl, $C_{10}H_8N_2$, beim Erwärmen mit Zinn und konzentrierter Salzsäure, wobei 6 Atome Wasserstoff aufgenommen werden. Dickes, hellgelbes, narkotisch riechendes, bei 287—289° siedendes Öl, das in Wasser und Alkohol leicht, in Äther schwer löslich ist. Nicotidin ist ein starkes Gift. W. AUTENRIETH.

$C_{10}H_{14}N_2$ = (Pyridinring: CH, HC, C, HC, CH, N — verbunden über C—HC mit Piperidinring: CH_2, HC, CH_2, H_2C, CH_2, NH)

Nicotimin, $C_{10}H_{14}N_2$, ist eines der drei von PICTET und ROTSCHY entdeckten Nebenalkaloide der Tabaksblätter und findet sich in dem mit Wasserdämpfen übergehenden Rohnicotin vor. Da Nicotimin eine sekundäre Base ist, konnte es von dem bitertiären Nicotin durch Darstellung eines Nitrosamins getrennt werden. 985 *g* Rohnicotin wurden in salzsaurer Lösung mit Natriumnitrit versetzt, hierauf die Basen mit überschüssigem Ätzkali wieder abgeschieden und das unverändert gebliebene Nicotin bei 10 *mm* Druck bei einer 113° nicht übersteigenden Temperatur so vollständig als möglich abdestilliert; hierbei blieben im Destillationsgefäß etwa 5 *g* Rückstand, der im wesentlichen aus dem Nitrosamin des Nicotimins bestand, das mit konzentrierter Salzsäure wieder zerlegt wurde. Da die mit Alkali ausgeschiedene Base noch nikotinhaltig befunden

wurde, wurde sie nach SCHOTTEN-BAUMANN benzoyliert, das Benzoylderivat, ein dickflüssiges, hellgelbes Öl, durch Destillation gereinigt, dann mit Salzsäure wieder gespalten. Aus dem so erhaltenen, salzsauren Salze wurde die Base durch Alkali frei gemacht und durch Destillation mit Wasserdämpfen schließlich rein erhalten.

Farblose, zwischen 250 und 255° unzersetzt destillierende Flüssigkeit, mit kaltem Wasser und den üblichen organischen Lösungsmitteln mischbar, mit Wasserdämpfen leicht flüchtig. Sein Geruch ist von dem des Nicotins und Nicoteïns deutlich zu unterscheiden, denn es riecht schärfer und widerlicher wie diese Basen. Die wässerige Lösung reagiert stark alkalisch. Sein Chlorhydrat erscheint unter dem Mikroskop als aus kleinen, wohl ausgebildeten Prismen bestehend, dessen Lösung mit Platin-, Gold- und Quecksilberchlorid kristallinische Niederschläge, mit Pikrinsäure eine ölige, langsam erstarrende Fällung gibt. Nicotimin dürfte eine sekundär-tertiäre, also zweisäurige Base sein, die neben der Imidogruppe noch ein tertiär gebundenes Stickstoffatom enthält. W. AUTENRIETH.

Nicotin, α-Pyridyl-β-Tetrahydro-N-Methylpyrrol, $C_{10}H_{14}N_2$, ist ein sauerstofffreies, sehr giftiges, flüchtiges Alkaloid und der wichtigste Bestandteil des Tabaks, dessen betäubende Eigenschaften es hauptsächlich bedingt. Es findet sich in den Blättern und Samen verschiedener Tabakarten, an Äpfelsäure und Zitronensäure gebunden, und zwar schwankt der Gehalt an Nicotin in den grünen Blättern von 1·5—9%, in dem fertigen Tabak von 0—5%. R. KISSLING fand in 28 Sorten Rohtabaken 0·68—4·78, in Rauchtabaken 0·56—1·32% Nicotin.

Das Nicotin wurde im Jahre 1828 von POSSELT und REIMANN aus dem Tabak isoliert, nachdem bereits im Jahre 1809 VAUQUELIN das Vorhandensein eines scharfen, flüchtigen Prinzipes darin nachgewiesen hatte.

Darstellung nach R. LAIBLIN. Man übergießt zerschnittene Tabakblätter mit soviel Wasser, daß diese vollständig damit bedeckt sind, läßt einen Tag stehen und erhitzt das Gemisch direkt über freiem Feuer oder besser durch Einleiten von überhitztem Wasserdampf zum Sieden. Man erhitzt etwa $1/2$ Stunde lang, preßt dann aus, behandelt den Rückstand noch einmal in der gleichen Weise, dampft die erhaltenen Auszüge auf ein Drittel ihres Volumens ein, fügt 10% vom Gewicht des angewandten Tabaks an gelöschtem Kalk zu und destilliert so lange, als das Destillat noch nach Rohnicotin riecht. Nach dem Versetzen mit Oxalsäure bis zur schwach sauren Reaktion dampft man das Destillat auf dem Wasserbade zum dünnen Sirup ein, läßt einige Zeit kalt stehen, trennt die sich hierbei ausscheidende, im wesentlichen aus Nicotin- und Ammoniumoxalat bestehende Salzmasse von der Mutterlauge und zersetzt sie mit konzentrierter Kalilauge, wobei sich das frei gewordene Nicotin größtenteils als ein braunes Öl abscheidet. Dieses wird abgehoben und die abgetrennte wässerige Flüssigkeit mit Äther ausgeschüttelt, um das in Lösung gebliebene Nicotin zu gewinnen. Schließlich wird das Nicotin im Wasserstoffstrom der fraktionierten Destillation unterworfen und nach dem oben angegebenen Verfahren von SCHLÖSING durch nochmalige Darstellung von Nicotinoxalat mit Hilfe von fester Oxalsäure ganz rein erhalten.

Eigenschaften. Nicotin bildet ein schweres, farbloses Öl von alkalischer Reaktion, starkem, besonders beim Erwärmen hervortretendem Tabakgeruch und scharfem, brennendem Geschmack; in ganz reinem Zustand soll es nicht nach Tabak riechen. Siedep. 246·7° (korr.) bei 745 *mm*; sp. Gew. 1·0183 bei 10·2°; = 1·011 bei 20°.

Es ist optisch aktiv; $[\alpha]_D = -161{\cdot}55^0$ (LANDOLT); Molekulardrehungsvermögen = —261·71°, des Hydrochlorides = +102·23°, des Sulfates = +83·43°. Nicotin ist äußerst hygroskopisch und in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar; auf Zusatz von viel festem Ätzkali wird es aus der wässerigen Lösung als Öl wieder gefällt; ebenso mischt es sich mit Alkohol, Äther und fetten Ölen. Äther entzieht das Nicotin seiner wässerigen Lösung. Von Terpentinöl sind 40 T. zur Lösung erforderlich. Schwefel wird von heißem Nicotin in reichlicher Menge auf-

genommen und nach dem Erkalten größtenteils kristallinisch wieder abgeschieden. Nicotin färbt sich an der Luft, besonders rasch im Sonnenlichte, braun und verharzt schließlich vollständig. Beim Leiten seines Dampfes durch eine glühende Röhre entstehen Pyridin, Pikolin und Kollidin. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat wird es in Nicotinsäure = β-Pyridinkarbonsäure übergeführt. Als ungesättigte Verbindung addiert Nicotin Wasserstoff; mit Jodwasserstoff und Phosphor erhitzt, nimmt es 2 Atome H auf und geht in Dihydronicotin, $C_{10}H_{16}N_2$ (s. unten), über und bei der Reduktion mit Natrium und Alkohol entstehen Hexahydronicotin, $C_{10}H_{20}N_2$, und Oktohydronicotin, $C_{10}H_{22}N_2$; das letztere bildet sich unter Aufsprengung des Pyrrolidinringes; sein Verhalten gegen salpetrige Säure und Benzolsulfochlorid zeigt, daß es eine bisekundäre Base ist.

Salze. Nicotin gibt als zweisäurige Base mit 1 und 2 Äquivalenten Säure Salze, die zum Teil gut kristallisieren. Die Nicotinsalze sind rechtsdrehend, während das freie Nicotin nach links dreht. $C_{10}H_{14}N_2 . HCl$, wawellitähnliche Kristalle, sehr leicht löslich in Wasser. $C_{10}H_{14}N . 2HCl$, zerfließliche, lange Kristallfasern, gibt mit $CdCl_2$, $HgCl_2$, ZnJ_2, HgJ_2 kristallisierende Doppelsalze.

Nicotinkamphorat erhielt A. GAWALOWSKI (Pharm. Post, 38) beim Erhitzen von Nicotin und Kampfersäure am Rückflußkühler im Schwefelsäurebad auf etwa 250°. Es ist löslich in Alkohol, wenig löslich in Wasser; die wässerige Lösung wird durch Kalilauge nicht getrübt und bleibt auch beim Übersättigen mit Schwefelsäure klar.

Nicotinsalizylat s. Eudermol, Bd. V, pag. 45.

Nicotinammoniummolybdat entsteht nach EMIL MESZLÉNYI (Landwirtsch. Vers.-Station, 61, 1905) beim Vermischen einer 25%igen Ammoniummolybdatlösung mit einer essigsauren Nikotinlösung. Lockere, weiße, mikroskopische Prismen, unlöslich in kaltem Wasser, Alkohol, Äther, Chloroform und Glyzerin, wenig löslich in heißem Wasser, leicht löslich in verdünnten Mineralsäuren; es wird durch Alkalien zersetzt. Die von E. MESZLÉNYI dargestellte Verbindung hatte die Zusammensetzung $(C_{10}H_{14}N_2 . H_2MoO_4)_2 (NH_4)_2 MoO_4 . 4 H_2O$.

Konstitution und **Synthese.** Daß Nicotin ein in β-Stellung substituiertes Pyridin ist, geht daraus hervor, daß es bei der Oxydation mit Chromsäure, Salpetersäure oder Kaliumpermanganat Nicotinsäure (s. d.) liefert, die schon längst als eine β-Pyridinmonokarbonsäure erkannt ist. — Ferner enthält Nicotin an dem einen Stickstoffatom eine Methylgruppe, also die Gruppe (NCH_3), da sein jodwasserstoffsaures Salz bei der Zersetzung die berechnete Menge Jodmethyl liefert. — Nach seinem Verhalten gegen Jodalkyle muß Nicotin eine bitertiäre Base sein. — PINNER hat auf Grund der Ergebnisse seiner Untersuchungen eine Konstitutionsformel für das Nicotin aufgestellt, deren Richtigkeit einige Jahre später durch die von AMÉ PICTET ausgeführte Synthese des Alkaloids in glänzender Weise bestätigt wurde.

Als Ausgangsmaterial für den Aufbau des Nicotins hat die Nicotinsäure (I) gedient, die zunächst in ihr Amid (II) verwandelt wird, welches nach der A. W. HOFMANNschen Reaktion mit Kaliumhypobromit β-Aminopyridin (III) liefert. Die Ausbeute an dieser Base beträgt etwa 50% der Theorie. — Wird ein Gemisch aus diesem β-Aminopyridin und Schleimsäure (IV) destilliert, so geht zuerst Wasser, dann ein hellgelbes Öl über, während nur wenig kohliger Rückstand in der Retorte zurückbleibt. Das Öl ist ein Gemisch aus N-Pyridylpyrrol (V) und ziemlich viel unverändertem β-Aminopyridin. Durch Schütteln mit Wasser, worin das letztere ziemlich leicht löslich ist, und darauffolgende Destillation mit Essigsäureanhydrid wird das β-Aminopyridin vollständig beseitigt und das N-Pyridylpyrrol rein erhalten; es ist eine dünnflüssige, hellgelbe, schwach blau fluoreszierende Flüssigkeit, welche unter 730 *mm* Druck bei 250—251° siedet; die wässerige Flüssigkeit färbt den Fichtenspan blau. Durch Hitze wird das N-Pyridylpyrrol in das isomere

C-α-β-Pyridylpyrrol (VI) umgelagert; zu diesem Zweck leitet man die Dämpfe des ersteren durch eine nur schwach glühende Röhre, wobei ein braunes Öl überdestilliert, das nach kurzem Stehen fast vollständig erstarrt; durch Waschen mit Ligroïn, Lösen der bleibenden Kristalle in Benzol und nochmaliges Fällen mit kaltem Ligroïn wird das α-β-Pyridylpyrrol in mikroskopisch kleinen Nädelchen vom Schmp. 72° erhalten; es ist leicht löslich in Alkohol, Äther, Benzol, Chloroform; aus kochendem Wasser, in dem es langsam löslich ist, kristallisiert es in wohlausgebildeten Nadeln. — Wird die Kaliumverbindung des α-β-Pyridylpyrrols mit Jodmethyl und Methylalkohol im geschlossenen Rohr erwärmt, so erfolgt neben dem Eintritt eines Methyls an Stelle des Kaliums am Pyrrolstickstoff auch eine Anlagerung von Jodmethyl an den Pyridinstickstoff unter Bildung von α-β-Pyridyl-N-Methylpyrroljodmethylat = Nicotyrinjodmethylat (VII), glänzende, hellgelbe Nadeln vom Schmp. 210° (PICTET), 211—213° (BLAU). Dasselbe erwies sich als identisch mit dem Jodmethylat des durch gemäßigte Oxydation von Nicotin erhältlichen Nicotyrins. — Wird Nicotyrinjodmethylat mit gebranntem Kalk in Verbrennungsröhren bei möglichst niederer Temperatur destilliert, so geht ein Öl über, das als Nicotyrin (VIII) identifiziert werden konnte. — Um dieses zum Nicotin reduzieren zu können, muß die Reduktion so ausgeführt werden, daß nur der Pyrrol-, nicht aber der Pyridinkern hydriert wird. Dies gelingt durch Darstellung des Jodnicotyrins (IX) mit Hilfe von Jod und verdünnter Natronlauge und Behandlung dieses letzteren mit Zinn und Salzsäure, wobei 2 Atome H aufgenommen werden, indem das entsprechende Pyrrolin, das Dihydronicotyrin (X), entsteht. Um die Hydrierung des Pyrrolkerns zu vervollständigen, mußte das Dihydronicotyrin erst mit Brom in ein Perbromid verwandelt werden, das bei der Reduktion mit Zinn und Salzsäure und darauffolgendes Übersättigen mit Kalilauge ein Tetrahydronicotyrin lieferte. Dieses war mit dem inaktiven Nicotin (XI) identisch. Das synthetisch dargestellte Produkt besitzt denselben Geruch, dieselben Löslichkeitsverhältnisse, denselben Siedepunkt, dasselbe spezifische Gewicht wie das inaktive und das natürliche Nicotin.

Die Spaltung der inaktiven Base in die optischen Antipoden gelang durch Darstellung des Bitartrates und Kristallisierenlassen aus Wasser. 35 *g* des inaktiven Nicotins (1 Mol.) wurden zu einer Lösung von 65 *g* Rechtsweinsäure (2 Mol.) in möglichst wenig Wasser gegeben. Die Kristalle, die sich im Laufe eines Tages abschieden, etwa 30 *g*, wurden abgesaugt und so oft aus wenig warmem Wasser umkristallisiert, bis sie den Schmp. des Bitartrates vom natürlichen Nicotin 88 bis 89° zeigten. Dann wurde aus diesem Salz mit Natronlauge die Base in Freiheit gesetzt, mit Äther ausgeschüttelt, über Ätzkali getrocknet und destilliert.

Die physikalischen Konstanten dieses künstlich erhaltenen Nicotins zeigten eine nahezu vollständige Übereinstimmung mit dem natürlichen Nicotin der Tabaksblätter.

Aufbau des Nicotins.

I. (Pyridinring mit .CO.OH; N) Nicotinsäure.

II. (Pyridinring mit .CO.NH$_2$; N) Nicotinsäureamid.

III. (Pyridinring mit .NH$_2$; N) β-Aminopyridin.

\+ IV.

$$\begin{array}{l}\mathrm{CH(OH).CH(OH).COOH}\\ |\\ \mathrm{CH(OH).CH(OH).COOH}\end{array} = 2\,CO_2 + 4\,H_2O +$$

Schleimsäure.

V. N-β-Pyridylpyrrol.

VI. C-αβ-Pyridylpyrrol.

VII. Nicotyrinjodmethylat.

VIII. Nicotyrin.

IX. Jodnicotyrin.

X. Dihydronicotyrin.

XI. Tetrahydronicotyrin = i-Nicotin.

Nachweis. Nicotin hat keine sehr charakteristischen und empfindlichen Reaktionen. Es kennzeichnet sich durch seine flüssige Beschaffenheit, seine stark basischen Eigenschaften, seinen Geruch, seine große Löslichkeit in Wasser (Unterschied von Koniin) und seine starke Giftigkeit. Von den allgemeinen Alkaloidreagenzien wird es in noch größerer Verdünnung ausgefällt als Koniin. Phosphormolybdänsäure und Kaliumwismutjodid fällen das Nicotin noch in einer Verdünnung 1 : 40.000, Kaliumquecksilberjodid in einer solchen 1 : 15.000, Goldchlorid 1 : 10.000, Platinchlorid 1 : 5000, Gerbsäure 1 : 500. Die Bildung der sogenannten ROUSSINschen Kristalle ist für Nicotin besonders charakteristisch; freilich erhält man diese Kristalle nicht mehr, sobald die Nicotinlösung stärker verdünnt ist als 1 : 500. Zu dem Zweck versetzt man eine ätherische Nicotinlösung mit dem gleichen Volumen ätherischer Jodlösung und läßt das Gemisch verschlossen längere Zeit stehen; es scheidet sich zunächst ein braunrotes, allmählich kristallinisch erstarrendes Öl aus, und nach einiger Zeit kristallisieren rubinrote, im reflektierten Lichte dunkelblau schillernde Nadeln eines Perjodides, $C_{10}H_{14}N_2 . J_2 . HJ$, aus. Ferner liefert Nicotin, in alkoholischer Lösung mit etwa 2 *ccm* Epichlorhydrin je nach der Konzentration der Lösung kürzere oder längere Zeit erhitzt, eine charakteristische rote Färbung. Empfindlichkeitsgrenze: 0·00025 *g* Nicotin. Von anderen in Betracht kommenden Basen gibt nur Lobeliin eine ähnliche Reaktion (H. MELZER).

Bestimmung des Nicotins im Tabak. Die Methode von C. C. KELLER: 6 *g* des trockenen Tabaks werden in einem Glase von 200 *ccm* Inhalt mit 60 *g* Äther und mit 60 *g* Petroläther übergossen, 10 *ccm* 20%ige wässerige Kalilauge zugefügt und diese Mischung unter wiederholtem, kräftigem Umschütteln 1/2 Stunde

lang stehen gelassen. Nachdem die Flüssigkeit 3—4 Stunden ruhig gestanden hat, gießt man 100 *g* der ätherischen Lösung, die 5 *g* des Tabaks entsprechen, durch ein kleines Faltenfilter in ein Glas von etwa 200 *ccm* Inhalt. In dem Äther-petroläthergemisch befinden sich neben dem Nicotin auch kleine Mengen Ammoniak, die vor der Titration entfernt werden müssen. Zu dem Zweck wird mittels eines Handgebläses, das mit einer auf den Boden der Flasche reichenden Glasröhre in Verbindung steht, ein kräftiger Luftstrom durch die Mischung geleitet, so daß sie in lebhaftes Aufwallen kommt; nach etwa $1^1/_2$ Minuten ist alles Ammoniak entfernt; dabei verdunsten 8—10 *g* Äther. Nunmehr versetzt man die ammoniakfreie Lösung mit 10 *ccm* Alkohol, 1 Tropfen einer $1^0/_0$igen Jodeosinlösung sowie mit 10 *ccm* Wasser, verschließt hierauf und schüttelt kräftig um. Nicotin und Jodeosin gehen in das Wasser über, das sich hierbei rot färbt. Hierauf fügt man $\frac{n}{10}$-Salzsäure im geringen Überschuß, also bis zur Entfärbung, hinzu und titriert den Überschuß der Säure mit $\frac{n}{10}$-Kalilauge oder $\frac{1}{10}$-Normal-Ammoniak zurück. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$-Salzsäure entspricht 0·0162 *g* Nicotin. Durch Multiplikation der so gefundenen Menge mit 20 erfährt man den Prozentgehalt des Tabaks an Nicotin.

Der Nicotingehalt des Tabaks schwankt in weiten Grenzen, von 0·6—4·8%.

Über den Gehalt des fermentierten Tabaks an freiem und gebundenem Nicotin hat in jüngster Zeit O. ANSELMINO Versuche angestellt, die ergeben haben, daß 80—94% vom Gesamtnicotin sich darin als freies Alkaloid vorfinden.

Die Kaliumwismutjodidmethode von H. THOMS. Diese Methode eignet sich vorzüglich für die Bestimmung des Nicotins in Zigarren und Zigaretten. 10 *g* zerschnittene Zigarrenmasse werden in einem verschließbaren Gefäß mit 100 *ccm* einer $10^0/_0$igen Schwefelsäure unter häufigem Umschütteln 24 Stunden lang bei mittlerer Temperatur in Berührung gelassen. Von dieser Mischung werden genau 50 *ccm* in ein Becherglas gebracht und mit einem Überschuß einer Kaliumwismutjodidlösung (nach KRAUT bereitet) (etwa 10 *ccm*) vollständig ausgefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert, mit wenig Wasser ausgewaschen und Filter samt Niederschlag in einen mit einem Glasstopfen verschließbaren Zylinder gegeben, mit 20 *ccm* $15^0/_0$iger Natronlauge versetzt und mit einem Gemisch von je 20 *ccm* Äther und Petroleumäther durchschüttelt. Hat sich die Trennung des Äther-Petroleumäthergemisches von der alkalischen Flüssigkeit vollzogen, entleert man 20 *ccm* des Gemisches, welches das Nicotin von 2·5 g Zigarrenmasse enthält, in eine Medizinflasche von ca. 120 *ccm* Inhalt, fügt 5 *ccm* Alkohol, 5 *ccm* Wasser und 1 Tropfen Jodeosinlösung hinzu und schüttelt die Mischung kräftig um. Man titriert nun in der obigen von KELLER angegebenen Weise. Die zur Sättigung des Nicotins erforderliche Anzahl *ccm* $\frac{n}{10}$-Salzsäure multipliziert man mit der Zahl 0·0162 und weiterhin mit der Zahl 40, um den Prozentgehalt der Zigarren an Nicotin zu erfahren.

Inaktives Nicotin, d + l-Nicotin, entsteht nach A. PICTET beim Erhitzen einer $10^0/_0$igen Lösung von salzsaurem oder schwefelsaurem Nicotin auf 200° sowie durch Reduktion des Nicotyrins (s. Synthese des Nicotins).

Es gleicht dem natürlichen Nicotin bis auf das Drehungsvermögen.

Rechts-Nicotin, d-$C_{10}H_{14}N_2$. Aus der Mutterlauge, welche nach dem Auskristallisieren des rechtsweinsauren Links-Nicotins geblieben ist (s. oben), konnten A. PICTET und ROTSCHY Rechts-Nicotin darstellen, indem sie mit Natronlauge erst die Base frei machten, dann mit Äther ausschüttelten und den aus dieser Ätherlösung gebliebenen Rückstand in eine gesättigte, wässerige Lösung von Linksweinsäure eintrugen; es kristallisierte linksweinsaures d-Nicotin aus, aus dem sich nach wiederholtem Umkristallisieren aus Wasser mit Hilfe von Natronlauge und Ausschütteln mit Äther das Rechts-Nicotin gewinnen ließ. — d-Nicotin hat den gleichen Siedepunkt und dasselbe spezifische Gewicht wie Links- (natürliches) Nicotin, $[\alpha]^{D_{20}} = +163{\cdot}17^0$.

Metanikotin, $C_{10}H_{14}N_2$, ist isomer mit Nicotin. Wird Nicotin mit Benzoylchlorid zum Sieden erhitzt, so entsteht das Benzoylderivat der sekundären Base Metanikotin. PINNER hat diese Reaktion und die Konstitution des Metanikotins völlig aufgeklärt. Unter Aufsprengung des Pyrrolidinringes wird das Benzoylchlorid zunächst an das Nicotin angelagert (I):

I. $H_2C - CH_2$ — CH CH_2 — N . CH_3 (Pyridinring mit N) $+ C_6H_5 . CO . Cl =$ $H_2C - CH_2$ — CH Cl CH_2 — N — CH_3, $CO . C_6H_5$ (Pyridinring mit N)

Bei der Einwirkung von Natriumäthylat auf dieses Benzoylderivat wird 1 Molekül H Cl abgespalten unter Bildung von Benzoylmetanikotin (II) und beim Erhitzen dieser Verbindung in Rohr mit der 5fachen Menge starker Salzsäure auf 103° wird die Benzoylgruppe als Benzoësäure eliminiert und die sekundäre Base Metanicotin (III) gebildet:

II. $HC - CH_2$ — CH CH_2 — N — CH_3, $CO . C_6H_5$ (Pyridinring mit N)
Benzoylmetanicotin

III. CH, HC, HC, CH, N (Pyridinring) — C — $HC - CH_2$ — CH CH_2 — N — CH_3, H
Metanicotin.

Metanicotin unterscheidet sich vom Nicotin durch einen erheblich höheren Siedepunkt, durch optische Inaktivität und besonders auch dadurch, daß es als sekundäre Base sich leicht acetylieren und nach SCHOTTEN-BAUMANN benzoylieren läßt.

Nicotinvergiftung. Nicotin ist eines der heftigsten Gifte, das an Giftigkeit und Schnelligkeit in der Wirkung kaum der Blausäure nachsteht; es scheint ein Gift für alle Tierklassen zu sein. Seine Resorption erfolgt von allen Schleimhäuten aus in wenigen Sekunden, vom Magen aus etwas langsamer. Die Ausscheidung erfolgt durch Lungen und Nieren. Es besitzt im konzentrierteren Zustande eine örtlich reizende Wirkung, wenn es auch nicht eigentlich ätzend wirkt und wenn auch bei innerlicher Darreichung tödlicher Mengen die Entzündung der Magenschleimhaut wegen der Schnelligkeit des Verlaufes der Vergiftung sich nicht immer vorfindet. Ferner kommt dem Nicotin eine resorptive, nach kurzer Reizung lähmende Wirkung auf Gehirn und Rückenmark, ferner Wirkungen auf verschiedene Organe, wie Herz, Auge, Darmtrakt zu. Nach HUCHARD verursacht Nicotin einen allgemeinen Gefäßkrampf, der auch bei chronischer Vergiftung noch auftritt. Der Tod erfolgt bei akuter Nicotinvergiftung durch Lähmung des Atemzentrums. — S. Tabak.

Nach Versuchen von A. MAYER sind sowohl beim Meerschweinchen als beim Kaninchen die toxischen Wirkungen von Links- und Rechts-Nicotin ganz verschieden; Links-Nicotin, gleichgültig ob natürliches oder künstliches Alkaloid gebraucht wurde, wirkt etwa zweimal stärker giftig als Rechts-Nicotin. Auch das Vergiftungsbild bei beiden Nicotinen ist ein ganz verschiedenes. Links-Nicotin bewirkt beim Meerschweinchen sogleich nach der Einspritzung eine gewisse Erregung; das Tier stößt heftige Schreie aus, was auf großen Schmerz schließen läßt; die Einspritzung von Rechts-Nicotin scheint schmerzlos zu verlaufen. Bei Vergiftung durch Links-Nicotin treten alsbald Lähmungserscheinungen auf; die Atmung wird schneller, tief und mühsam, und bald darauf erfolgt ein heftiger

Krampfanfall. Nimmt man die gleiche Dosis Rechts-Nicotin für ein gleich schweres Versuchstier, so tritt nur ein leichtes Zittern auf und ein Sträuben des Fells; auch diese geringfügigen Symptome der Vergiftung sind nur vorübergehend, denn das Tier kehrt bald darauf in seinen Normalzustand zurück.

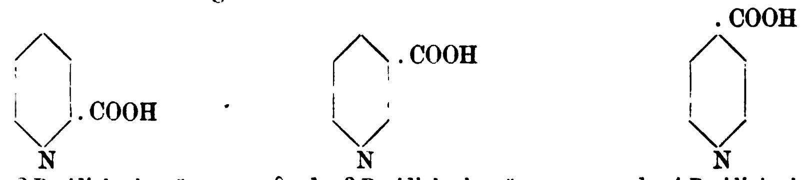
Gegenmittel. Bei Vergiftungen mit größeren Dosen Nicotin macht der rasch tödliche Effekt des Nicotins in der Regel die Behandlung überflüssig. In anderen Fällen muß Magendarmkanal künstlich entleert werden: Anwendung der Magenpumpe, womöglich unter Gebrauch von Tannin und Jodwasser oder — bei Vergiftung durch Tabakklistiere — Einlauf in den Mastdarm, um die Resorption des Giftes zu verlangsamen. Im Kollapsstadium: Künstliche Atmung, Exzitantien, kalte Begießungen des Kopfes, Hautreize, Liq. Ammon. caust. als Riechmittel, schwarzer Kaffee, Kampfer. — Ein vortreffliches Mittel gegen Nicotinvergiftung bildet nach C. Ackas der durch Zerreiben von Nasturtium officinale gewonnene Saft, dessen Injektion eine starke Diurese erzeugen soll.

Literatur über Nicotin: A. Pinner, Berichte d. D. chem. Ges., 24 (1891) und 27 (1894). — Amé Pictet und Crépieux, Ebenda, 28 (1895). — A. Pictet und A. Rotschy, Ebenda, 32 (1899) und 37 (1904) (Synthese d. Nicotins). — H. Thoms, Berichte d. D. Pharmaz. Ges., X (1900). — O. Anselmino, Ebenda, 14 (1904).
W. Autenrieth.

Nicotinsäure, β-Pyridinkarbonsäure, $C_5H_4N.COOH$, ist zuerst durch Oxydation von Nicotin erhalten worden. Sie entsteht ferner bei der Oxydation des β-Pikolins mit Kaliumpermanganat, beim Kochen von β-Cyanpyridin mit Salzsäure, bei der Oxydation von β-Methyl- und β-Äthylpyridin mit Chromsäure sowie beim Erhitzen der drei Pyridindikarbonsäuren: der Chinolinsäure, Cinchomeronsäure und Isocinchomeronsäure unter Abspaltung von 1 Molekül Kohlendioxyd.

Darstellung aus Nicotin: Man fügt zur wässerigen Lösung des Alkaloids allmählich eine Lösung von Kaliumpermanganat — auf 1 T. Nicotin etwa 6 T. MnO_4K —, dampft die vom Mangansuperoxyd abfiltrierte Flüssigkeit zur Trockene ein und zieht aus dem Rückstande mit Alkohol das entstandene nicotinsaure Kalium aus. Man verdampft den Alkohol der Lösung, nimmt den Rückstand mit Wasser auf, fällt mit Silbernitrat, zerlegt den Niederschlag unter Wasser mit Schwefelwasserstoff und gewinnt schließlich durch Eindampfen des Filtrats vom Schwefelsilber die freie Nicotinsäure. Diese kristallisiert aus heißem Wasser in farblosen feinen Nadeln vom Schmp. 228—229°, ist schwer löslich in kaltem Wasser, leicht löslich in heißem Wasser und siedendem Alkohol, fast unlöslich in Äther. Die Säure sublimiert unzersetzt.

Isonicotinsäure ist die γ-Pyridinmonokarbonsäure und entsteht beim Erhitzen der Lutidinsäure und der Cinchomeronsäure, im letzteren Falle neben Nicotinsäure, sowie der 2-, 3-, 4-Pyridintrikarbonsäure, die hierbei 2 Moleküle CO_2 abgibt. Sie wird am leichtesten erhalten, wenn man γ-Pikolin 12 Stunden lang mit Kaliumpermanganatlösung (3%iger) auf dem Wasserbade erwärmt. Kristallisiert aus Wasser in Nadeln, welche in heißem Alkohol fast unlöslich sind und, ohne vorher zu schmelzen, in kleinen Tafeln sublimieren. Isomer mit Nicotinsäure und Isonicotinsäure ist die Pikolinsäure, die α-Pyridinmonokarbonsäure; diesen drei isomeren Säuren kommen die folgenden Konstitutionsformeln zu:



α- oder 2-Pyridinkarbonsäure = Pikolinsäure | β- oder 3-Pyridinkarbonsäure = Nicotinsäure | γ- oder 4-Pyridinkarbonsäure = Isonicotinsäure.

W. Autenrieth.

Nicotinschwache Zigarren werden auf dreifache Weise erhalten: 1. durch Auswahl nikotinarmer Tabakblätter; 2. durch Auslaugung des Nicotin; 3. durch Bindung des Nicotins an Gerbsäure und andere Mittel. — S. auch Tabak.

Nicotinvergiftung s. Nicotin und Tabak.

Nicotol, Pseudonicotinoxyd, $C_{10}H_{16}N_2O_2 . H_2O$, hat PINNER ein Derivat des Nicotins genannt, dessen Hydrochlorid entsteht, wenn man Oxynicotin mit 8 T. rauchender Salzsäure während 8—10 Stunden auf 140° erhitzt; man erhält es auch bei 8—10stündigem Erhitzen von Oxynicotin mit einer heiß gesättigten, wässerigen Lösung von 2 T. Ätzbaryt auf 140°. Mit Wasser mischbares Öl vom Siedep. 265—275°; es zerfällt beim Sieden in Nicotin und Wasser. Nicotol ist eine starke Base, die von PINNER zuerst Pseudonicotinoxyd genannt wurde und die mit Oxynicotin isomer ist. Das letztere entsteht bei der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Nicotin, ist eine feste, an der Luft zerfließliche, schwache Base, welche ammoniakalische Silberlösung reduziert. PINNER nimmt an, daß das Oxynicotin (I) einen Aldehyd darstellt, der durch Aufspaltung des Pyrrolidinringes gebildet wird, ähnlich wie bei der Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Piperidin δ-Aminovaleraldehyd entsteht. Durch Aufnahme und Wiederabspaltung von 1 Mol. Wasser und Ringschließung geht dann das Oxynicotin in das isomere Nicotol (II) über, das sich beim Erhitzen auf über 250° in Wasser und Dehydronicotin (III) zersetzt.

I. Oxynicotin. II. Nicotol. III. Dehydronicotin.

Literatur: A. PINNER und WOLFFENSTEIN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 24 (1891); ebenda 28 (1895). W. AUTENRIETH.

Nicotyrin, $C_{10}H_{10}N_2$, entsteht bei gemäßigter Oxydation von Nicotin mit Ferricyankalium in alkalischer Lösung, mit Silberoxyd oder mit Silberacetat; das Nicotin verliert hierbei 4 Atome Wasserstoff.

Flüssig, Siedep. 280—281° (korr.), bei 17 *mm* bei 150° (korr.); sehr wenig löslich in heißem Wasser, löslich in Alkohol. Die Lösung seines salzsauren Salzes färbt sich beim Kochen mit Eisenchlorid allmählich lebhaft orangerot. Nicotyrin läßt sich über das Jodderivat zu in aktivem Nicotin reduzieren (vergl. Nicotin). — Chloroplatinat, $(C_{10}H_{10}N_2 . HCl)_2 PtCl_4 . 2 H_2O$, kristallisiert aus Wasser von 70° in braunroten, bei 158—160° schmelzenden Tafeln, die bei längerem Kochen ein unlösliches Platinsalz ausscheiden. — Pikrat, $C_{10}H_{10}N_2 . C_6H_3N_3O_7$, Schmp. 163 bis 164°.

Literatur: BLAU, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 27. W. AUTENRIETH.

Nictitatio (nictitare) ist die unter dem deutschen Namen „Blinzeln" bekannte auf- und abgehende Bewegung der Augenlider, welche durch krampfähnliche Zuckungen in den Augenlidmuskeln hervorgebracht wird. M.

Nidulariaceae, kleine Pilzfamilie der Gasteromycetes. SYDOW.

Niedelbad bei Zürich in der Schweiz, besitzt eine kalte erdige Stahlquelle. PASCHKIS.

Niederblätter s. Blatt.

Niederbronn in Elsaß besitzt zwei Kochsalzquellen, von welchen nur die Hauptquelle mit NaCl 3·08 in 1000 T. zum Trinken verwendet wird. Dieselbe Quelle dient auch zur Bereitung von Bädern. PASCHKIS.

Niederhall in Baden besitzt eine kühle (15·6°) Quelle mit 20·65 NaCl in 1000 T. PASCHKIS.

Niedernau in Württemberg besitzt 6 kühle erdige Säuerlinge, von denen die meisten auch eisenhaltig sind. Die vordere Bergquelle, die mittlere und hintere Bergquelle, die Karls-, Rasen-, Römerquelle und die Stahl- oder Hausquelle enthalten $(CO_3H)_2Ca$ 1·298, 0·656, 1·089, 1·397, 1·493 und 1·057 in 1000 T. Die letztgenannte ist mit $(CO_3H)_2Fe$ 0·142 die eisenreichste, ihr zunächst steht die mittlere und hintere Bergquelle mit 0·135. PASCHKIS.

Niederschläge s. Meteorologie und Meteorwässer.

Niederschlag, Präzipitat. Hierunter versteht man einen aus einer Lösung in feiner Zerteilung abgeschiedenen festen Körper. Die Abscheidung kann erfolgen durch mechanische und physikalische Kräfte, wie Schütteln, Abkühlen und Erwärmen, oder aber durch chemische Einwirkung. Hierzu gehört sowohl die Veränderung des Lösungsmittels durch irgend einen Zusatz als auch, und das ist weitaus der häufigste Fall, durch Hinzubringen eines anderen Körpers, welcher mit dem in Lösung befindlichen eine in dem vorhandenen Lösungsmittel schwer lösliche Verbindung gibt und als Fällungsmittel bezeichnet wird. Das letztere kann gasförmig, flüssig oder fest sein. In diesem Falle wird es in der Regel zuerst selbst in einer Flüssigkeit gelöst werden müssen.

Je nach der Art der Verwendung eines Niederschlages wird dieser bald sehr fein, wie bei manchen Arzneistoffen und den sogenannten Deckfarben, bald auch dichter gewünscht. Man spricht von kristallinischen, grob- und feinpulverigen sowie von flockigen und schleimigen Niederschlägen. Als Regel kann gelten, daß ein Niederschlag um so feiner ausfällt, je langsamer seine Ausscheidung erfolgt, je niedriger die Temperatur und je größer die Verdünnung der betreffenden Lösungen ist und je kürzere Zeit er ausgewaschen wird. Ursprünglich feine und lockere Niederschläge werden häufig durch heißes Auswaschen dichter.

Man wird also, wo es sich um Erzeugung eines feinen und damit leichter in einer geeigneten Flüssigkeit löslichen Niederschlages handelt, verdünnte Lösungen in der Kälte aufeinander wirken lassen, wobei man die eine zur anderen unter Umrühren in dünnem Strahle gießt. Auch ist es oft nicht gleichgültig, sondern sehr wichtig, welche Lösung in die andere eingegossen wird, da ein wenn auch nur vorübergehender Überschuß des einen oder des anderen der in Wechselwirkung tretenden Körper auf die physikalische und chemische Beschaffenheit des Niederschlages von großem Einfluß sein kann. Häufig ist es zweckmäßig, die betreffenden beiden Flüssigkeiten, mäßig verdünnt, gleichzeitig langsam und unter Rühren in eine große Wassermenge einfließen zu lassen.

Wo nicht besondere Gründe dagegen sprechen, bewerkstelligt man das Auswaschen von spezifisch schweren Niederschlägen am besten und schnellsten durch Absetzenlassen, Abgießen und öfteres Aufrühren mit neuen Waschflüssigkeitsmengen. Mitunter ist aber auch das zeitraubende Auswaschen auf einem Filter oder Leinentuch nicht zu umgehen, sowie ein schließliches Pressen zwischen Papier oder Tüchern oft angezeigt, an dessen Stelle bei grobkörnigen Niederschlägen zuweilen das Zentrifugieren treten kann. G. VULPIUS.

Niederschlagende Mittel s. Sedantia.

Niederschlagsarbeit, die Zerlegung von Schwefelmetallen (Schwefelblei, Schwefelantimon etc.) durch Eisen in Schmelzhitze, wobei die mit dem Schwefel verbundenen Metalle frei werden, während das Eisen sich mit dem Schwefel verbindet. KOCHS.

Niederselters in Nassau besitzt einen kochsalzhaltigen kühlen Säuerling, welcher in 1000 T. enthält NaCl 2·322 und $(CO_3H)Na$ 1·252. In 1000 *ccm* sind 1024 *ccm* CO_2 enthalten. Der Versandt der gewöhnlich als Selterser Wasser bezeichneten Quelle beträgt über drei Millionen Flaschen. PASCHKIS.

Niellosilber, eine einen blauen Farbenton zeigende Legierung, bestehend aus 9 T. Silber, 1 T. Kupfer, 1 T. Blei, 1 T. Wismut. KOCHS.

Nielsens echter russischer Bartbalsam besteht aus Vaseline, Kantharidentinktur, Farbstoff und Parfüm. Vor den Anpreisungen wurde mehrfach gewarnt. KOCHS.

Niepa, eine ostindische, von Samadera indica GAERTN. (Simarubaceae) abgeleitete Rinde, welcher fieberwidrige Eigenschaften zugeschrieben werden. Sie ist rotbraun, etwa 6 *mm* dick, außen fast glatt, innen weiß punktiert, fein gefasert, leicht brüchig, schmeckt sehr bitter, etwas scharf, zusammenziehend und färbt den Speichel rot (WITTSTEIN).

Der Bitterstoff Samaderin ist gelb, amorph. Die Rinde enthält außerdem ein Alkaloid und ein kristallinisches Glykosid, welches mit konzentrierter Schwefelsäure violett gefärbt wird (MARK u. KOYDER, Nederl. Tijdschr. v. Ph., Chem. en Toxicol., 1890). M.

Niers Duflot-Wein, ein Rotwein mit einer geringen Menge von Jodkalium, vielleicht auch anderweit gebundenem Jod und Spuren von alkaloid- bezw. glukosidartig reagierenden Extraktivstoffen, vielleicht Scillaextrakt (Pharm. Ztg.). KOCHS.

Nierembergia, Gattung der Solanaceae, Gruppe Nicotianinae. In Mexiko und Südamerika verbreitete Kräuter mit ungeteilten Blättern und einzelnen weißen oder violetten Blüten. Die Frucht ist eine zweispaltige Kapsel mit zahlreichen kleinen Samen.

N. hippomanica MRS. verursacht bei Pferden, welche das Kraut fressen, eine fieberhafte Krankheit, die als „Chuchu“ bekannt ist.

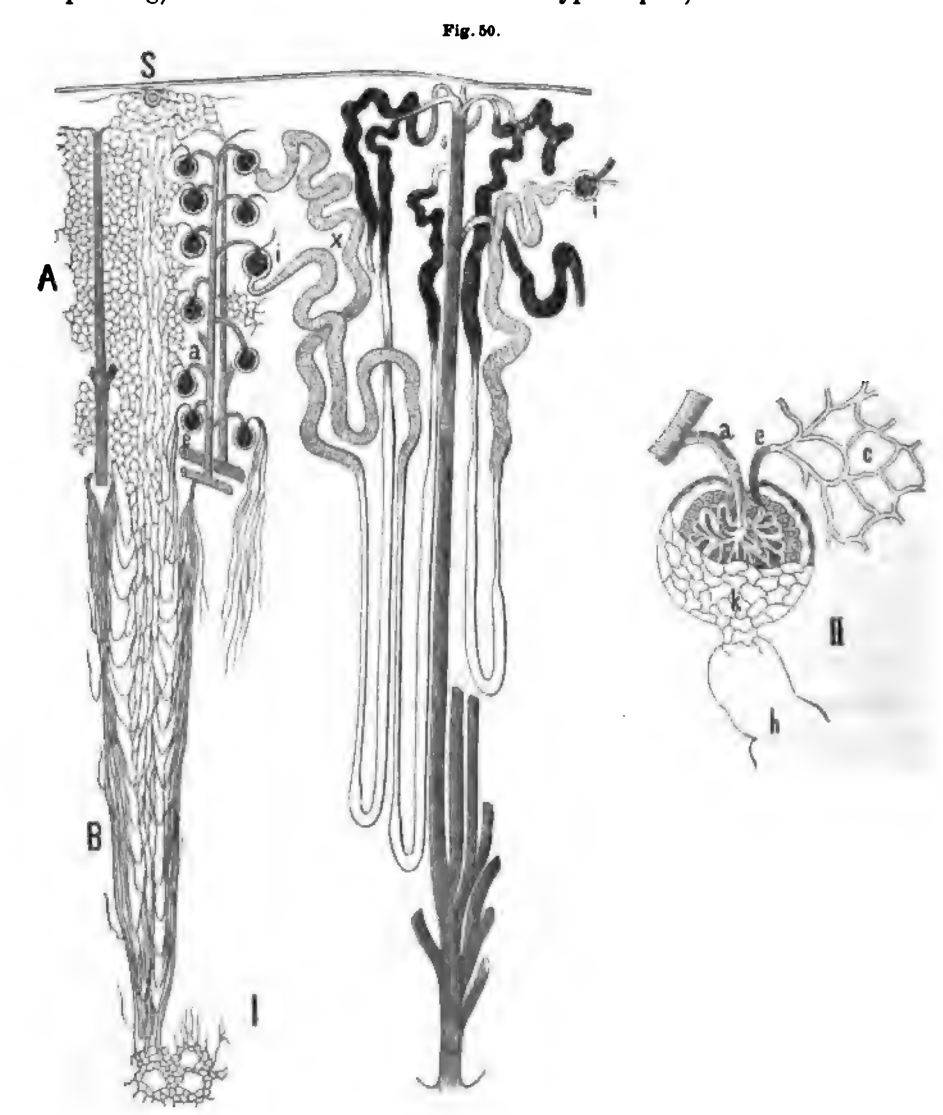
Nieren sind paarige, in der Bauchhöhle gelegene Drüsen, deren Aufgabe es ist, den Harn aus dem Blute abzusondern. Die Gestalt der Niere ist bohnenförmig. An ihrem inneren Rande findet sich ein Ausschnitt (Hilus), in welchem die Ein- und Austrittsstelle der Nierengefäße und auch das Nierenbecken liegt, aus welchem der Harnleiter entspringt. Ihre äußere Oberfläche wird von einer dicht anschließenden Kapsel überzogen. Auf einem Durchschnitte unterscheidet man mit freiem Auge zweierlei Substanzen, eine peripher gelegene, dunkler gefärbte Rindensubstanz und die zentral gelegene helle Marksubstanz. Letztere besteht hauptsächlich aus radiär verlaufenden Harnkanälchen, deren Anfänge in der Rindensubstanz liegen. Daselbst findet man auch eine eigentümliche Art von Gefäßknäueln (MALPIGHIsche Knäuel), welche den Harn absondern.

Jeder MALPIGHIsche Knäuel ist von einer nicht eng anschließenden Hülle, der BOWMANschen Kapsel, umgeben; in den Zwischenraum zwischen Knäuel und Kapsel hinein filtriert aus den Gefäßen der Harn. Aus der BOWMANschen Kapsel gelangt der Harn in die Harnkanälchen und von da in die Sammelröhrchen, aus diesen in das Nierenbecken und dann durch die beiden Harnleiter in die Blase M.

Nierenkrankheiten. Es spielen die vornehmste Rolle die diffusen beiderseitigen, nicht eiterigen Entzündungen (Nephritis, Morbus Brightii). Sie treten zumeist nach toxischen (Hg, Pb) oder infektiösen (Scharlach, Diphtherie) Schädigungen des Organismus, zum Teil allerdings selbständig auf und können plötzlich beginnen oder aber ganz schleichend und unbemerkt einsetzen. Es kommt dabei zu zelliger Exsudation im Gewebe, Degeneration und Abstoßung der spezifischen Gewebsbestandteile, bindegewebiger Organisation und schließlich zur „Schrumpfniere“. Im Vordergrund der klinischen Erscheinungen steht die Beimengung

von Eiweiß zum Harn, bedingt durch die pathologische Durchlässigkeit der Nierengefäße; daneben finden sich im Harne Blutkörperchen, abgestoßene Epithelzellen und Harnzylinder (s. d.). Auch zeigt die Menge und Konzentration des Harns in den einzelnen Stadien ungleiche und typische Abweichungen vom Normalen. Infolge der behinderten Nierenfunktion leidet der ganze Organismus: es steigt die Pulsspannung, sodann entwickelt sich eine Herzhypertrophie, es kommt zu wasser-

Fig. 50.



Bau der Niere.
I Die Gefäße und Harnkanälchen in halbschematischer Zusammenstellung; *A* Kapillaren der Rinde; *B* Kapillaren des Markes; *i i* BOWMANsche Kapseln, den MALPIGHIschen Knäuel einschließend. *II* Kapsel und MALPIGHIscher Knäuel bei noch stärkerer Vergr.; *a* zuführendes, *e* abführendes Blutgefäß; *k* Kapsel; *h* Anfang der Harnkanälchen; *c* Kapillarnetz der Rinde.

süchtigen Anschwellungen, am Auge entwickeln sich charakteristische und diagnostisch wertvolle Entzündungen, welche zur Erblindung führen können; schließlich entsteht Urämie (s. d.).

Die Nierenentzündungen werden zumeist aus dem Eiweißgehalt des Urins erkannt. Dieses Symptom findet sich jedoch auch bei zahlreichen andersartigen Nierenkrankheiten, und es kann daher für die sehr wichtige Diagnose der Nieren-

entzündungen nur der sonstige Harnbefund sowie eine eingehende ärztliche Beobachtung des Kranken ausschlaggebend sein.

Geringere Bedeutung haben die herdförmigen Nierenerkrankungen, die Infarkte, die eiterigen Entzündungen, die Nierentuberkulose und die Geschwülste. Diese umschriebenen Nierenkrankheiten machen gleichfalls oft Albuminurie, sie verraten sich jedoch häufig durch stärkere Blutungen, durch Schmerzen, charakteristische objektive Befunde (Tuberkelbazillen, Geschwulstzellen) im Harn, gelegentlich durch den Tastbefund und Allgemeinerscheinungen (Fieber, Kachexie); urämische Intoxikation fehlt bei ihnen zumeist. PETRY.

Nierenmittel s. Nephrica.

Nierensteine nennt man die im Gewebe der Niere, zumeist im Nierenbecken vorkommenden Konkremente (s. d.). Sie geben häufig zur Entzündung des Nierenbeckens (Pyelitis), auch zur Nierenblutung Veranlassung; auch gelangen sie durch die Harnleiter in die Blase, wo sie durch Ablagerungen aus dem Harn zu Blasensteinen anwachsen oder in Form von Harngrieß mit dem Urin abgehen. Über ihre chemische Zusammensetzung s. bei „Blasensteine".

Niesebeutel, als Veterinärheilmittel beim Landvolk hie und da noch gebräuchlich, sind kleine, lederne Beutelchen, in die $^1/_2$—1 *g* Nieswurzelpulver eingenäht ist. — **Niespulver,** SCHNEEBERGER ist Pulvis sternutatorius. KOCHS.

Niesen ist eine durch einen Reiz der Nasenschleimhaut hervorgerufene reflektorische Atembewegung. Nach einfacher oder wiederholter krampfartiger Inspiration wird durch einen plötzlichen Exspirationsstoß durch die Nase Schleim oder ein Fremdkörper hinausgeschleudert. Bei Tabakschnupfern stumpft sich die Reflexerregbarkeit ab; auch kann der Reflex einigermaßen unterdrückt werden, wenn man die Nase reibt oder wenn man mit der Zunge stark gegen den weichen Gaumen drückt. M.

Niesgarbe ist Achillea Ptarmica L.

Nieskes Menyl von A. NIESKE in Dresden, ein kosmetisches Mittel, um rote Nasen weiß zu machen, ist erstens eine spirituöse, etwas parfümierte Lösung von Benzoësäure, Salizylsäure und Thymol, zweitens ein Pulver aus Zincum oxydatum und Talkum mit einer Spur Phenol. Der Orts-Ges.-Rat zu Karlsruhe warnt vor dem Ankauf. KOCHS.

Niesmittel heißt entweder eine zum Niesen reizende Substanz (s. Ptarmica) oder das aus einer solchen oder einem Gemenge derartiger Medikamente bereitete Pulver (Sternumentum, Pulvis sternutatorius). — S. auch Errhina.

Dr. Niessens Magenwein aus der Salomonis-Apotheke in Dresden besteht aus China- und Pomeranzenextrakt je 2 *g* in 250 *g* FINZELBERGscher Pepsinessenz. KOCHS.

Nieswurz, volkstümlicher Name für die Helleborus-Arten und für Veratrum album L. Erstere liefern die schwarze, letztere die weiße Nieswurz.

Nigella, Gattung der Ranunculaceae, Gruppe Helleboreae. Einjährige Kräuter mit fiederig feinzerteilten Blättern. Die Blüten mit korollinischem, regelmäßigem und abfälligem Kelche von hellblauer Farbe, 5 oder 8 kleinen, benagelten, am Grunde mit Schuppen bedeckten Honigblättern und unter sich ganz oder teilweise verwachsenen Fruchtknoten. Balgfrüchte vielsamig.

N. Damascena L., Damaszener Schwarzkümmel, meist „Mädchen im Busch" oder „Grete im Grünen" genannt, mit stark behüllten Blüten, glatten, gänzlich verwachsenen Kapseln und 3kantigen, quer-runzeligen Samen. Aus den Mittelmeergegenden, häufig in Gärten gezogen und verwildert.

Die beiden folgenden Arten besitzen hüllenlose Blüten.

N. sativa L., Gemeiner Schwarzkümmel, mit drusig-rauhen, von unten bis oben verwachsenen Kapseln. In Ägypten und Südeuropa wild, in Deutschland öfters angebaut und verwildert.

N. arvensis L., Ackerschwarzkümmel, mit glatten, bis zur Hälfte verwachsenen Kapseln. Unter der Saat hier und da anzutreffen.

Semen Nigellae s. Melanthii s. Cumini nigri von Nigella sativa ist eiförmig, 2·5 *mm* lang, drei- bis vierkantig, netzaderig, mit quergestreckten, am Grunde feinkörnigen Maschen, schwarz und glanzlos. Die Schale ist dünn, das Endosperm ölig, der Embryo klein.

Zwischen den Fingern gerieben, riecht der Schwarzkümmel ähnlich dem Römischkümmel; sein Geschmack ist scharf gewürzig.

Die ähnlichen Samen von Nigella Damascena sind etwas kleiner und duften beim Reiben nach Erdbeeren.

Die Samen von Nigella arvensis sind grau und kaum gerunzelt.

Die Schwarzkümmelsamen enthalten neben fettem Öl (35%) ein ätherisches Öl (unter 1%), welches nach Petersilie riecht und blau fluoresziert, ferner einen Bitterstoff, Nigellin (REINSCH), Gerbstoff u. s. w.

In den Samen der kultivierten Nigella sativa fand GREENISH (Ph. Journ. and Trans. 1880) außerdem eine Substanz, welche mit Salzsäure Ericinolgeruch entwickelte, ein Alkaloid und das kristallisierende Glykosid Melanthin.

Im Orient soll der Schwarzkümmel als Gewürz verwendet werden; bei uns ist er obsolet, höchstens noch als Tierheilmittel in Gebrauch.

Die Samen der Kornrade (Agrostemma) und des Stechapfels (Stramonium), mit denen Verwechslungen bedenklich wären, sind größer und nierenförmig, auch nicht aromatisch. M.

Nigerkuchen, der Preßrückstand von Guizotia abyssinica (L.) CASS. — S. Ölkuchen.

Nigramin ist ein grauer basischer Farbstoff aus der Gruppe der Benzosafranine; er wird durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf salzsaures Anilin dargestellt nach dem D. R. P. Nr. 55.532. Seine Konstitution ist unbekannt. Es ist ein schwarzes Pulver, in Wasser mit blauvioletter Farbe löslich, und färbt gebeizte Baumwolle blaugrau, ungebeizte Wolle direkt dunkelgrau. GANSWINDT.

Nigrities (niger schwarz), auch Melasma, ist ein Zustand von Dunkelfärbung der ganzen oder eines großen Teiles der Haut, der durch Pigmentablagerung in ihren Geweben bedingt ist. Parasiten und juckende chronische Hautkrankheiten geben infolge des häufigen Kratzens Veranlassung zu andauernden Hyperämien, welche die häufigste Ursache der Dunkelfärbung sind. Auch nach Vergiftung mit Kalium chloricum färbt sich die Haut rauchgrau, noch dunkler nach anhaltendem Gebrauch von Silbersalzen. — S. Argyria.

Nigritin, ein Leipziger Haarfärbemittel, ist (nach SCHWEISSINGER) eine parfümierte, ammoniakalische Silberlösung. KOCHS.

Nigrosine. Bei der Einwirkung von Nitrobenzol oder Nitrophenol auf salzsaures Anilin bei Gegenwart von Eisen und Salzsäure oder Metallsalzen bilden sich je nach der Temperatur, den Mengenverhältnissen, der Qualität des Anilinöles etc. entweder die blauen oder violetten Induline, oder die blaugrauen, grauen oder schwarzen Nigrosine. Dieselben stehen in ihren sonstigen Eigenschaften den Indulinen sehr nahe. Sie sind entweder direkt in Wasser löslich oder werden durch Überführung in Sulfosäuren löslich gemacht. Man verwendet sie in der Seidenfärberei, zur Herstellung von Tinten, Stiefelwichse, Lederappreturen, Lederlacken etc. — S. auch Induline, Bd. VII, pag. 10. GANSWINDT.

Nihilum album und **N. griseum** s. Nicht, pag. 368. KOCHS.

Niin, Insektenwachs aus Yucatan, identisch mit Axin (s. d.).

Njimo ist ein aus dem Kamerungebiete eingeführtes Holz, welches wie Pepsin wirken soll. Es ist gelb gefärbt, stellenweise rötlich geflammt, von zahlreichen Gefäßporen durchsetzt, welche ein gelbes Harz enthalten. Sein Geruch erinnert an Moschus. Das alkoholische Extrakt zeigt Fluoreszenz; in auffallendem Lichte ist es leuchtend grün, in durchfallendem gelb. Das Holz enthält einen schwach aromatischen Bitterstoff, kein Alkaloid. M.

Niko, ölreiche Samen von Liberia unbekannter Abstammung. Die Früchte sind beinhart, 5 *cm* lang, die Samen eiförmig, schokoladebraun. M.

Nikur, Bezeichnung für eine wahrscheinlich mit Tannin getränkte Watte zum Schutze gegen Nicotinvergiftung. Kochs.

Nilpferd, Hippopotamus amphibius L., ein Vielhufer, liefert in seinen Eckzähnen eine Art Elfenbein (s. d.).

Nim, indischer Name für Melia Azadirachta L. und der von ihr stammenden Rinde. — S. Azadirachta.

Nima, Gattung der Simarubaceae, jetzt Picrasma Bl.

Nimrod Powder aus Paris, ist ein Kaliumnitrat enthaltendes Stechapfelblattpulver. Wurde für Österreich durch Ministerialverordnung verboten. Kochs.

Ninsi oder **Nin-sin** ist der japanische Name für Ginseng (s. d.). Unter derselben Bezeichnung soll auch die Wurzel von Sium Ninsi Thbg. (Umbelliferae) nach Europa gekommen sein. Die Droge bestand (nach Wittstein) aus kleinen, spindelförmigen, federkiel- bis kleinfingerdicken, unten gewöhnlich zweispaltigen, etwas geringelten, braunen Wurzeln, teils hornartig durchscheinend (gebrüht), teils undurchsichtig, von süßlichem und aromatischem Geschmack.

Nio ist Baccharis cordifolia Lam. — S. Mio-Mio.

Niobeessenz, Niobeöl, ist der im Handel vorkommende, bei 39° siedende Benzoësäuremethylester. Kochs.

Niobium, Nb = 94, ein drei- resp. fünfwertiges Element der Vanadingruppe, welches bereits 1801 von Hatchett in einem Kolumbit von Massachusetts erkannt, indessen erst 1845 von H. Rose in einem aus Bayern stammenden Kolumbit aufgefunden und näher beschrieben wurde. Es findet sich in der Natur nur sehr selten und dann stets gemeinsam mit Tantal im Tantalit und Kolumbit, im Yttrotantalit und Niobit. Kolumbit aus Grönland enthält ca. 78% Nb_2O_5 und 17·3% FeO und ist daher wesentlich $FeNb_2O_6$, das heißt niobsaures Eisenoxydul; es enthält oft kleinere Mengen niobsaures Manganoxydul und die korrespondierenden Verbindungen der Tantalsäure.

Moissan stellte das Niob durch Erhitzen von Niobsäure mit Zuckerkohle im elektrischen Ofen dar und erhielt eine geschmolzene Masse mit metallischem Bruch. Dieselbe, noch etwas Kohlenstoff enthaltend, ritzt Glas und Quarz, verbrennt im Sauerstoffstrome, wird von Säuren nicht angegriffen.

Das Element verbindet sich mit Sauerstoff zu Niobdioxyd Nb_2O_2, Niobtetroxyd Nb_2O_4, Niobpentoxyd Nb_2O_5.

Das Niobpentoxyd, Niobsäureanhydrid, Nb_2O_5, ist ein weißes, nicht schmelzbares, beim Erhitzen sich gelb färbendes Pulver, welches in Wasser, Säuren und Alkalien unlöslich ist. Die Trennung des Niobs vom Tantal geschieht nach Rose, indem die gemischten Säuren mit Kali geschmolzen und die Schmelze mit Flußsäure behandelt wird; dabei geht das Niob in leicht lösliches Kaliumnioboxyfluorid, $2\,KF.NbOF_3.H_2O$, über, während Tantal in schwer lösliches Kaliumtantalfluorid verwandelt wird; aus der wässerigen Lösung wird durch Mineralsäuren die Niobsäure abgeschieden. Von sonstigen Verbindungen sei das Chlorid,

$NbCl_5$, genannt; es ist gelb, kristallinisch, flüchtig und wird durch Wasser in Salzsäure und Niobsäure zerlegt. Aus dem Chlorid wird durch Reduktion im Wasserstoffstrom das Niob als eisengraues, metallglänzendes, in Säuren auflösliches Pulver erhalten. Reaktionen: Niobsäure mit konzentrierter Salzsäure übergossen, gibt auf Hinzufügen von metallischem Zink eine blaue, allmählich braun werdende Färbung (Reduktionserscheinung). Phosphorsäure löst die Niobsäure in der inneren Lötrohrflamme zu einer blauen bis braunen Perle, deren Farbe in der äußeren Lötrohrflamme wieder verschwindet. Mit primärem Kalium- oder Ammoniumsulfat geschmolzen, gibt Niobsäure eine in Wasser klar lösliche Verbindung, welche beim Erhitzen alles Nb_2O_5 ausscheidet. G. Kassner.

Niota, Gattung der Simarubaceae, jetzt Samadera Gaertn. (s. d.).

Nipa, Gattung der Palmae, Unterfamilie Phytelephantinae, mit einer Art: N. fruticans Wurmb. (N. littoralis Blanco), auf den Molukken und den Sundainseln, liefert Toddy und Arrak.

Nirvanin, salzsaurer Diäthylglykokoll-p-Amido-o-Oxybenzoësäuremethylester, $HCl.(C_2H_5)_2—N-CH_2-CO-HN-C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOCH_3}$.

Zur Darstellung wird der in Benzol gelöste Methylester der p-Amido-o-Oxybenzoësäure mit Monochloracetylchlorid erhitzt und das Benzol abdestilliert, wobei sich Chloracetyl-p-Amido-o-Oxybenzoësäuremethylester abscheidet. Dessen alkoholische Lösung wird mit Diäthylamin unter Druck erhitzt, wodurch direkt das Nirvanin entsteht.

Weiße, in Wasser und Alkohol lösliche Prismen vom Schmelzp. 185°. Die wässerige Lösung ist neutral und wird durch Eisenchlorid violett gefärbt. Mit Ammoniak oder Natronlauge gibt sie einen weißen Niederschlag, der sich im Überschuß des Fällungsmittels wieder löst. Beim Erwärmen scheidet sich der Niederschlag aus der ammoniakalischen Lösung wieder aus. Die wässerige Lösung wird durch fast alle Alkaloidreagenzien gefällt. Mit Pikrinessigsäure oder Pikrinzitronensäure entsteht ein gelber Niederschlag, der zunächst amorph ist, später nadelförmig kristallisiert. Vorsichtig und vor Feuchtigkeit geschützt aufzubewahren.

Nirvanin findet als lokales Anästhetikum bei chirurgischen Operationen, vornehmlich bei Zahnoperationen beschränkte Verwendung. Es wirkt auf Schleimhäute weniger anästhesierend als Kokain und vermag durch intakte Schleimhäute auf darunterliegende Partien nicht zu wirken. Es ist weniger giftig als Orthoform. 0·5 *g* können Erwachsenen noch ohne Schaden injiziert werden. Man benützt die 2%ige Lösung für regionäre Anästhesien, die 0·1=0·5%ige Lösung zur Infiltrationsanästhesie nach Art der Schleichschen Lösung. Beckstroem.

Nisaméline, ein Aristolochiapräparat, wird bei Neuralgien und zur Bekämpfung des Juckreizes empfohlen. Kochs.

Nissen sind die Eier der Läuse. — S. Pediculus.

Nissolia, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Hedysareae; N. fruticosa Jacq., im tropischen Amerika weitverbreitet, dient zum Betäuben der Fische. v. Dalla Torre.

Nitella, Gattung der Characeae; die Rotation des Protoplasmas, hier zuerst von Bonaventura Corti 1774 gesehen und beschrieben, läßt sich nirgends so deutlich wie bei Nitella-Arten beobachten. Sydow.

Nitragin heißen Reinkulturen von Bakterien, die Stickstoff unmittelbar aus der Luft entnehmen und in Nahrungsstoff umarbeiten, insbesondere des Bacillus radicicola, mit denen der Ackerboden geimpft wird. Mit Hilfe der Bakterien, die in kleinen Knöllchen an den Wurzeln von Klee und Leguminosen sich finden, vermag ein N-armer Boden sich zu heben und allmählich für anspruchsvolle Pflanzen geeignet zu werden. Zernik.

Nitraria, Gattung der Zygophyllaceae; stark behaarte Sträucher des salzigen Wüstenbodens. Von den drei bekannten Arten bewohnt N. Schoberi L. die Salzwüsten des südlichen Rußlands bis Ostaustralien, N. sphaerocarpa MAXIM. namentlich die mongolische Wüste und N. retusa (FORSK.) ASCHERS. (N. tridentata DESF.) die westlichen Gebiete von Palästina und Arabien bis Senegambien. Sie dienen zur Darstellung der Soda; die Früchte der letzteren Art werden namentlich von den Arabern genossen und wirken berauschend. v. DALLA TORRE.

Nitratbakterien s. Nitrifikation.

Nitrieren nennt man die Operation der Darstellung von Nitroverbindungen (s. d.). ZERNIK.

Nitriersäure ist die Bezeichnung für die zum Nitrieren der aromatischen Substanzen (und zur Darstellung von Salpetersäureestern, wie Nitrozellulose, Nitroglyzerin etc.) angewandte starke Salpetersäure (von 1·3—1·5 sp. Gew.) oder ein Gemisch aus Salpetersäure und Schwefelsäure. ZERNIK.

Nitrierter Turbith, ältere Benennung für basisches Quecksilberoxydulnitrat. KOCHS.

Nitrifikation nennt man den in der Natur beständig vor sich gehenden Prozeß der Umwandlung von Ammoniak in Salpetersäure, welcher unter Mithilfe des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft von niederen Organismen — Bakterien — bewerkstelligt wird. Diese Umwandlung geht mit Leichtigkeit im Ackerboden vor sich, wenn dieser der Luft genügenden Durchlaß bietet, also nicht zu naß und nicht zu fest, sondern genügend porös ist; auch ist der Gehalt an organischen Substanzen im Boden für die Einleitung von Nitrifikationsprozessen nicht dienlich. Wir verdanken es namentlich den Arbeiten WINOGRADSKIS, daß in diese lange Zeit dunklen Vorgänge Licht gekommen ist. WINOGRADSKI hat nachgewiesen, daß der Ammoniak durch eine bestimmte Bakterienart zuerst in salpetrige Säure und diese dann durch eine zweite Bakterienart in Salpetersäure übergeführt wird. Die ersteren Mikroorganismen, welche rundlich und sporenlos sind, bezeichnen wir als Nitrosomonas; sie beginnen ihre Arbeit, sobald die organische Substanz vollkommen abgebaut ist. Die Salpetersäurebildner, Nitrobakter genannt, beginnen ihre Tätigkeit, sobald das gesamte NH_3 zu N_2O_3 oxydiert ist. Es sind kleine, unbewegliche Stäbchen, welche gleich den Nitrosomonas nur auf anorganischen Nährböden künstlich gezüchtet werden können und wie diese den Kohlenstoffbedarf aus dem CO_2 der Luft decken.

Der Nitrifikationsprozeß ist für das gesamte organische Leben von außerordentlicher Bedeutung, weil durch denselben der Stickstoff, welcher in den toten organischen Stoffen vorhanden ist, in eine Form übergeführt wird, in welcher er, fähig in die Pflanzenzelle aufgenommen zu werden, den Kreislauf in der Natur von neuem beginnen kann. — Vgl. Nitragin.

Literatur: WEYLS Handbuch der Hygiene, Bd. I, 1896. — WINOGRADSKI, Annales de l'Institut PASTEUR, 1891. HAMMERL.

Nitrilbasen oder tertiäre Amine heißen diejenigen Ammoniakderivate, welche an Stelle der drei Wasserstoffatome drei einwertige Alkyl- oder andere Gruppen, z. B. Trimethylamin, $N(CH_3)_3$, oder auch eine dreiwertige Gruppe enthalten. ZERNIK.

Nitrile nennt man die Cyanverbindungen der Alkoholradikale, in denen der Stickstoff dreiwertig auftritt, der Kohlenstoff der Cyangruppe somit in Verbindung mit den Alkoholradikalen steht; die diesen isomeren Verbindungen, in denen der Stickstoff fünfwertig fungiert und direkt in Verbindung mit dem Alkoholradikal steht, werden Isonitrile oder Carbylamine (s. Bd. III, pag. 361) genannt; folgende beide Schemata geben den angenommenen Charakter der beiden Klassen von Verbindungen wieder: $R'—C\equiv\overset{III}{N}$ und $R'—\overset{V}{N}\equiv C$, bezw. $R'—\overset{III}{N}=C$.

Man stellt die Nitrile dar durch Destillation eines ätherschwefelsauren Salzes oder (bei Darstellung der aromatischen Nitrile) eines sulfonsauren Salzes mit Cyankalium, durch Kochen von Cyankalium mit einem Alkylhaloid. Mit Leichtigkeit entstehen Nitrile durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Aldoxime: $R'.CHN(OH) - H_2O = R' - CN$ und durch Behandlung der Ammoniumsalze der entsprechenden Säuren mit wasserentziehenden Mitteln:

$$\underset{\text{Ammoniumacetat}}{CH_3.COONH_4} - 2\,H_2O = \underset{\text{Acetonitril}}{CH_3.CN}$$

Die höheren Nitrile (C>5) entstehen aus den Amiden der um ein C-Atom reicheren Säuren der Essigsäurereihe, ebenso aus den gleichviel C-Atome enthaltenden primären Aminen durch Brom- und Natronlauge (HOFMANN).

Die Nitrile sind im allgemeinen indifferente, flüssige und flüchtige Körper von nicht unangenehmem, ätherischem, schwach lauchartigem Geruch; sie sind leichter als Wasser. Die Anfangsglieder sind mit Wasser mischbar, die höheren darin unlöslich. Sie sieden etwa bei der gleichen Temperatur wie die zugehörigen Alkohole. Durch Kochen mit Alkalien oder Mineralsäuren werden sie unter Aufnahme der Elemente des Wassers in Ammoniak und die entsprechende Karbonsäure gespalten, während die isomeren Isonitrile bei dieser Behandlung Ameisensäure und eine Aminbase liefern:

$$R' - C \equiv N + 2\,H_2O = R' - CHOH + NH_3 \quad \text{und}$$
$$R' - N \equiv C + 2\,H_2O = R' - NH_2 + H - COOH.$$

Infolge dieser Umwandlungsfähigkeit haben die Nitrile auch den Namen Säurenitrile (im Gegensatz zu den Nitrilbasen, Aminen [s. oben]) erhalten, und zwar fügt man meist den Namen des Säureradikals der entstehenden Säure dem Nitril bei; so z. B. nennt man das Cyanmethyl $CH_3.CN$ = Acetonitril, das Cyanäthyl = Propionitril, Cyanbenzol = Benzonitril. Die Reaktion selbst hat besondere Bedeutung in der organischen Synthese erlangt, indem sie die Mittel an die Hand gibt, um von einem niederen Homologen zu dem nächts höheren, kohlenstoffreicheren zu gelangen, resp. auch, um von den einwertigen zu den zweiwertigen Säuren hinüberzuschreiten; so bezeichnet man die Cyanessigsäure z. B. als Halbnitril der Malonsäure. Auch nennt man die Cyanverbindungen der mehrwertigen Alkoholradikale Nitrile, z. B. das Äthylencyanid = Succinonitril, das Tricyanhydrin — Nitril der Karballylsäure.

Die Nitrile vereinigen sich mit Schwefelwasserstoff zu Thiamiden, mit Hydroxylamin zu Amidoximen, durch naszierenden Wasserstoff werden sie in primäre Aminbasen übergeführt; Alkalimetalle bewirken zum Teil eine Polymerisation zu Kyanäthinen. ZERNIK.

Nitroacetonitril. Als solches wird die Knallsäure, die Stammsubstanz der Fulminate, nach KEKULÉs Anschauung aufgefaßt: $C_2H_2N_2O_2 = CH_2NO_2CN$. Dasselbe ist in freiem Zustande nicht bekannt. — Vergl. Knallsäure, Bd. VII, pag. 476. F. WEISS.

Nitroäthan, $C_2H_5 - NO_2$, bildet sich neben dem isomeren Salpetrigsäureäthylester bei der Einwirkung von Jodäthyl auf Silbernitrit als eine bei 114° siedende, ölige, mit heller Flamme brennende Flüssigkeit von eigentümlichem, von dem des Salpeteräthers völlig verschiedenem Geruche. Das Nitroäthan besitzt saure Eigenschaften und löst sich in Alkalien auf; in eine alkoholische Lösung von Ätznatron gebracht, scheidet sich die Verbindung $C_2H_4Na.NO_2$ aus (Unterschied von Äthylnitrit, welches sich bei Lösung in alkoholischem Natron in Natriumnitrit und Alkohol spaltet). F. WEISS.

Nitroalizarin = Alizarinorange (s. d.), Bd. I, pag. 394. KOCHS.

Nitroamylen, $C_5H_9(NO_2)$, entsteht durch Einwirkung von konzentrierter Salpetersäure auf Amylen und stellt ein in Wasser nicht, in Alkohol und Äther in jedem Verhältnis lösliches Öl dar, welches zwischen 166 und 170° unter starker Zersetzung siedet. EHRENBERG.

Nitroamylum, Nitrostärke, Xyloidin, $C_6H_9O_5(NO_2)$, entsteht, beim Eintragen von Stärke in rauchende Salpetersäure und Ausfällen durch Wasser; ist farb- und geruchlos, amorph, unlöslich in Wasser, Alkohol und Äther, explodiert durch Schlag und verbrennt lebhaft bei 180°. EHRENBERG.

Nitroaniline, Nitraniline, $C_6H_4(NO_2)NH_2$. Alle drei Nitroaniline, o-Nitroanilin, m-Nitroanilin, p-Nitroanilin, überwiegend die m-Verbindung, entstehen durch Zufügen einer berechneten Menge rauchender Salpetersäure zu einer Lösung von Anilinsulfat in viel konzentrierter Schwefelsäure. Mononitroaniline entstehen ferner, und zwar vorwiegend die o- und p-Verbindung durch Nitrieren des Acetanilids und Verseifen des gebildeten Nitroacetanilids mit Salzsäure oder Kalilauge.

o-Nitroanilin (2:1), orangerote, in Alkohol, Äther und heißem Wasser lösliche Nadeln vom Schmp. 71°; m-Nitroanilin (3:1), gelbe, in Alkohol lösliche Nadeln vom Schmp. 110°; p-Nitroanilin (4:1), lange, gelbe, monokline, in Wasser und Alkohol lösliche Nadeln vom Schmp. 147°. F. WEISS.

Nitrobenzaldehyde, $C_6H_4\langle{}^{NO_2}_{CHO}$. Durch Nitrieren von Benzaldehyd mittels rauchender Salpetersäure wird in der Hauptsache die Metaverbindung in farblosen, glänzenden, nach Bittermandelöl riechenden Nadeln vom Schmp. 58° gebildet. Ortho- und Paranitrobenzaldehyd sind am besten darstellbar durch Oxydation von Ortho- bezw. Paranitrozimtsäure mittels Kaliumpermanganat bei Gegenwart von Benzol (Ber. d. D. chem. Gesellsch., Bd. XVII, pag. 121). Ersterer bildet gelbe Nadeln vom Schmp. 46°, letzterer farblose Prismen vom Schmp. 106°.

o-Nitrobenzaldehyd hat besonderes Interesse wegen seiner Überführbarkeit in Indigo (s. d.). F. WEISS.

Nitrobenzid, Nitrobenzin = Nitrobenzol. KOCHS.

Nitrobenzoësäuren, $C_6H_4(NO_2).COOH$, bestehen in 3 Isomeren: Ortho-, Meta- und Paranitrobenzoësäure, welche man rein erhält, indem man die entsprechenden Nitrile durch Natronlauge verseift. Beim Nitrieren von Benzoësäure mit Salpetersäure oder Salpeter- und Schwefelsäure entsteht hauptsächlich m-Nitrobenzoësäure neben erheblichen Mengen o-Säure und geringen Mengen p-Säure.

Die Orthosäure kristallisiert aus Wasser in triklinen Nadeln vom Schmelzp. 147° und schmeckt intensiv süß. Die Metasäure kristallisiert in monoklinen Tafeln vom Schmelzp. 140—141°. Die Parasäure (auch Nitrodracylsäure genannt) kristallisiert aus Wasser in Blättchen vom Schmelzp. 238°. F. WEISS.

Nitrobenzol, Nitrobenzin, Nitrobenzid, Oleum mirbani, Essence de Mirbane, $C_6H_5(NO_2)$, von MITSCHERLICH im Jahre 1834 entdeckt, ist im reinen Zustande eine gelbe, stark lichtbrechende, giftig wirkende, in Wasser sehr wenig, in Alkohol, Äther, Benzol sehr leicht lösliche Flüssigkeit, welche bei 205° siedet, mit Wasserdämpfen etwas flüchtig ist und bei +3° zu Nadeln erstarrt; der Geruch desselben ähnelt dem des Bittermandelöls. Es bildet sich bei der Einwirkung von sehr starker kalter Salpetersäure auf Benzol:

$$C_6H_6 + NO_3H = C_6H_5NO_2 + H_2O.$$

Behufs Darstellung des Nitrobenzols im kleinen wird Benzol in kleinen Portionen und unter stetigem Umschwenken so lange in rauchende abgekühlte Salpetersäure eingetragen, als noch Lösung erfolgt. Das Reaktionsprodukt wird nach einstündigem Stehen unter Kühlung mit Wasser verdünnt, das abgeschiedene Nitrobenzol mittels Scheidetrichter von der Säure getrennt, nacheinander mit Wasser und verdünnter Sodalösung gewaschen und nach dem Entwässern durch direkte Destillation oder durch Destillation mit Wasserdämpfen gereinigt. Behufs Darstellung im großen verfährt man folgendermaßen: Zu 100 T. Benzol, die sich in einem großen, gußeisernen, mit Rührwerk versehenen Zylinder befinden, läßt man unter beständigem Rühren eine Mischung von 130 T. Salpetersäure (sp. Gew. 1·4) und 200 T. Schwefelsäure (sp. Gew. 1·84) langsam einfließen, wobei man für

Kühlung des Gefäßes durch Wasser Sorge trägt. Gegen Ende unterstützt man die Operation durch die infolge Abstellens des Kühlwassers von selbst eintretende Temperaturerhöhung; nach dem Erkalten und Absitzenlassen trennt man die Schwefelsäure von dem darauf schwimmenden Nitrobenzol, welches durch Waschen mit Wasser und Sodalösung gereinigt und durch Einleiten von Wasserdampf von den der Nitrierung entgangenen Anteilen des Benzols befreit wird. Aus 100 T. Benzol erhält man zirka 150 T. Nitrobenzol. Das Nitrobenzol findet in der Parfümeriefabrikation an Stelle von Bittermandelöl und besonders in der Anilinfarbenfabrikation zur Darstellung von Fuchsin neben dem Nitrotoluol resp. dem aus diesem dargestellten Anilin und Toluidin, die ausgedehnteste Verwendung. In der Analyse dient es als vorzügliches Lösungsmittel des Indigos zur Wertbestimmung dieses Farbstoffes.

Das Nitrobenzol kommt vielfach verunreinigt mit Nitrotoluol und Nitroxylol in den Handel, die einen dem Nitrobenzol ganz ähnlichen Geruch besitzen. Seine Reinheit ergibt sich aus seinem Siedepunkt (s. o.) und aus dem sp. Gew. 1·186.

Zu seinem Nachweis erwärmt man die zu untersuchende Flüssigkeit mit Eisen oder Zink und verdünnter Schwefelsäure, macht nach Beendigung der Wasserstoffentwicklung mit Natronlauge alkalisch, schüttelt mit Äther aus und läßt den ätherischen Auszug unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure verdunsten. Das hinterbleibende Anilin gibt alsdann auf vorsichtigen Zusatz von Chlorkalklösung purpurviolette, später in schmutzigrot übergehende Färbung.

Nitrobenzol soll vorsichtig, vor Licht geschützt aufbewahrt werden. F. Weiss.

Nitrobenzolvergiftung. Da Nitrobenzol nicht nur in der Technik der Farbenfabrikation, sondern auch als Ersatz des Bittermandelöles in der Parfümerie und Konfiserie verwendet wird, gibt es häufig Anlaß zu schweren, sogar tödlichen Vergiftungen. Es gehört zu jenen Blutgiften, die unter Methämoglobinbildung die Blutkörperchen zerstören. Die erste und auffallendste Erscheinung ist die schon nach $^1/_2$—1 Stunde eintretende blaugraue Verfärbung des Gesichtes und Halses. Es folgen dann gastroenteritische Erscheinungen, Kollaps und tiefe Bewußtlosigkeit. Die tödliche Dosis schwankt von 1—15 *g*.

Die antidotarische Behandlung hat vor allem die Beseitigung des Giftes aus dem Magen und Darm anzustreben und die Herzschwäche durch Analeptika zu bekämpfen. In schweren Fällen wird zur Ader gelassen und eine Kochsalztransfusion versucht. Auch Sauerstoffinhalationen wurden empfohlen.

Ähnlich ist die Vergiftung mit Dinitrobenzol. M.

Nitrochloroform, Chlorpikrin, $C(NO_2)Cl_3$. Durch Einwirkung von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure auf Chloroform, ebenso bei der Behandlung gechlorter Kohlenstoffverbindungen mit Salpetersäure, oder von Nitrokörpern (Knallquecksilber, Pikrinsäure, Nitromethan) mit Chlor oder Chlorkalk entsteht Nitrochloroform. Zur Darstellung bringt man eine warme Lösung von 1 T. Pikrinsäure (Trinitrophenol) in einen dicken Brei von 10 T. Chlorkalk und unterwirft das Ganze der Destillation.

Chlorpikrin ist eine farblose, ölige, bei 112° siedende Flüssigkeit von stechendem, zu Tränen reizendem Geruch. Sp. Gew. 1·66 bei 15°. Beim raschen Erhitzen explodiert es. Naszierender Wasserstoff führt es in Methylamin ($CH_3 . NH_2$) über. F. Weiss.

Nitroerythrit s. Erythrolnitrat, Bd. V, pag. 22. F. Weiss.

Nitrogase heißen die im Bleikammerprozeß auftretenden Stickstoffoxyde. Kochs.

Nitrogenium, lateinische Bezeichnung für Stickstoff. — **Nitrogenium oxydulatum** = Stickoxydul. Kochs.

Nitroglauberit, ein aus Natriumsulfat und Natriumnitrat bestehendes Mineral, welches in Südamerika vorkommt. Kochs.

Nitroglukose bezw. Salpetersäureester der Glukose werden durch Behandlung von Traubenzucker mit konzentrierter Salpetersäure gewonnen und bilden einen Bestandteil gewisser — noch wenig gekannter — Sprengstoffe. Nitrierte Glukose wurde auch als arterielles Stimulans, als Mittel gegen Epilepsie, Angina pectoris und Herzschwäche empfohlen. Die sehr explosible Substanz wird in 5%iger alkoholischer Lösung in den Handel gebracht, von der je $^1/_4$—1 Tropfen gegeben wird.
F. Weiss.

Nitroglyzerin s. unter Explosivstoffe, Bd. V, pag. 81. Medizinisch wird das Nitroglyzerin in denselben Fällen wie Amylnitrit angewendet, das es an Intensität der Wirkung bedeutend übertrifft. Die Maximaldosis ist 1 *mg*. Zweckmäßig verordnet man Pastillen von je 0·0005 *g* Gehalt. Kochs.

Nitrogruppe nennt man den einwertig fungierenden Atomkomplex NO_2, welcher in den Nitroverbindungen ein- oder mehrmals an Stelle von Wasserstoff der Stammsubstanz eingetreten ist. Zernik.

Nitroguanidin s. Bd. VI, pag. 76. F. Weiss.

Nitrokampfer, $C_{10}H_{15}(NO_2)O$, entsteht aus dem Monobromkampfer beim Erwärmen mit Salpetersäure; dabei bildet sich zunächst neben Kampfersäure der schön kristallisierende Bromnitrokampfer, $C_{10}H_{14}Br(NO_2)O$, welcher durch Behandeln mit alkoholischem Kali in Nitrokampfer, eine schwach gelbe, bröcklige, in Kalilauge leicht lösliche Masse, übergeführt wird. F. Weiss.

Nitrokresole, $C_7H_7NO_3$. Von den drei Kresolen $CH_3 . C_6H_4 . OH$ lassen sich je 4 Mononitrokresole der Theorie nach ableiten, so daß im ganzen 12 Nitrokresole denkbar wären. Bekannt, d. h. dargestellt sind bis jetzt die 4 isomeren Nitroderivate des Orthokresols, 3 des Metakresols und 2 des Parakresols; es sind sämtlich gelbe kristallinische Körper, welche sich durch ihre Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Äther und durch ihren Schmelzpunkt unterscheiden lassen.
Ehrenberg.

Nitroleum, synonym mit Nitroglyzerin. Kochs.

Nitrolin, ein Sprengmittel, bestehend aus Nitrosaccharose, Salpeter und Zellulose.
Kochs.

Nitrolsäuren. Die primären Nitroderivate der Kohlenwasserstoffe der Sumpfgasreihe geben mit salpetriger Säure Nitrolsäuren. So entsteht aus Nitroäthan $CH_3 - C\begin{smallmatrix} H_2 \\ NO_2 \end{smallmatrix}$ die Äthylnitrolsäure $CH_3 - C\begin{smallmatrix} N - OH \\ NO_2 \end{smallmatrix}$ in lichtgelben Kristallen.

Die Alkalisalze der Nitrolsäuren sind intensiv rot gefärbt. Diese Reaktion ermöglicht eine leichte Unterscheidung der primären von den sekundären und tertiären Nitrokörpern (s. d.). F. Weiss.

Nitromannit, Mannithexanitrat s. Bd. VII, pag. 476. Th.

Nitromethan, Nitrokarbol, $CH_3 - NO_2$, entsteht entweder aus Jodmethyl durch Behandeln mit salpetrigsaurem Silber (V. Meyer), oder durch Einwirkung von salpetrigsaurem Kalium auf monochloressigsaures Kalium durch Austausch des Chlors gegen die Nitrogruppe und Abspaltung von Kohlensäure (Kolbe). Schwere, farblose, in Alkohol und Äther lösliche Flüssigkeit vom Siedep. 101°. F. Weiss.

Nitrometer s. Explosivstoffe, Bd. V, pag. 81. Kochs.

Nitron. Eine von M. Busch synthetisch dargestellte Base, das Diphenylendiminodihydrotriazol, der Kürze halber als Nitron bezeichnet, deren Nitrat so gut wie unlöslich ist, wird vom Darsteller in 10%iger wässeriger Lösung, der 5% Essigsäure zugefügt sind, zur qualitativen und quantitativen (gewichtsanalytischen) Bestimmung der Salpetersäure in Wasser empfohlen (Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1905, 9, 464).

Nitron wird ferner genannt ein Gemisch sauerstoffreicher Verbindungen unbekannter Zusammensetzung, welches im sogenannten Nitronelement, einem verbesserten Bunsenelement, an Stelle der Salpetersäure als Depolarisator enthalten ist.

F. Weiss.

Nitronaphthalin, $C_{10}H_7(NO_2)$. Das α-Nitronaphthalin, welches in der Farbentechnik Anwendung findet, indem es zu α-Naphthylamin reduziert wird und somit das Ausgangsmaterial für gewisse Farben (z. B. Magdalarot) bildet, wird dargestellt durch Nitrieren von 10 T. Naphthalin mit einem Gemisch aus 8 T. Salpetersäure (sp. Gew. 1·4) und 10 T. Schwefelsäure (sp. Gew. 1·84). Das noch flüssige Rohprodukt läßt man in kaltes Wasser fließen, worauf es erstarrt, so daß man die körnige Masse durch Waschen von anhängender Säure befreien kann. Das reine Nitronaphthalin bildet lange, gelbe, glänzende Nadeln, welche bei 61° schmelzen und in Alkohol und Schwefelkohlenstoff leicht löslich sind. Von Interesse ist seine Verwendung als Entscheinungspulver (s. d. Bd. IV, pag. 690).

Das β-Nitronaphthalin hat nur vom theoretischen Standpunkt aus Interesse.

Zernik.

Nitroparaffine = Nitroethane (s. d.). F. Weiss.

Nitrophenol, Nitrophenyl, Nitrophenylsäure, Nitrokarbolsäure. Beim Nitrieren von Phenol mit kalter verdünnter Salpetersäure entstehen zwei isomere Nitrophenole $C_6H_4(OH)NO_2$, welche durch Destillation mit Wasserdampf getrennt werden; das flüchtige Orthonitrophenol bildet gelbe Nadeln, riecht aromatisch, schmilzt bei 45° und siedet bei 214°; das wenig flüchtige Paranitrophenol bildet farb- und geruchlose Nadeln, welche bei 114° schmelzen.

Metanitrophenol bildet sich in Form farbloser, bei 96° schmelzender Kristalle beim Kochen von salpetersaurem Diazonitrobenzol (1·3) mit Wasser. F. Weiss.

Nitrophosphat, Nitrophosphat-Dünger, Nitro-Phosphoric-Guano, sind phosphorsäure- und stickstoffhaltige Düngemittel. Kochs.

Nitroprusside, Nitroferricyanide, nennt man die giftig wirkenden, von Gmelin und Playfair entdeckten Salze der zur Gruppe der Nitrosoverbindungen gehörenden Nitroprussidwasserstoffsäure oder Nitroferricyanwasserstoffsäure, $H_2Fe(NO)(CN)_5 + 2H_2O$, welche bei Einwirkung von salpetriger Säure auf Ferrocyanwasserstoffsäure, weiterhin bei Einwirkung von Untersalpetersäure auf Ferro- oder Ferricyankalium oder von konzentrierter Schwefelsäure auf eine Mischung von Ferrocyankalium und Salpetersäure, sowie durch Zersetzung der Nitroprusside des Silbers und Baryums mittels Salzsäure resp. Schwefelsäure und Eindampfen der Lösung im Vakuum erhalten wird. Die Nitroprussidwasserstoffsäure bildet dunkelrote, zerfließliche, leicht zersetzbare Kristalle.

Nitroprussidkalium, $K_2Fe(ON)(CN)_5 + 2H_2O$, wird erhalten, wenn man den Niederschlag, welchen Cyankalium in Eisenoxydulsalzen erzeugt, in salpetrigsaurem Kalium in der Hitze löst. Es entsteht ferner, wenn man eine frisch bereitete Lösung von Kaliumnitrit und Eisenchlorid mit Cyankaliumlösung mischt, aufkocht und filtriert, sowie bei Einwirkung einer mit Schwefelsäure angesäuerten Mischung der Lösungen von Kaliumnitrit und -ferrocyanid auf Eisenchlorid.

Nitroprussidnatrium s. pag. 303.

Die löslichen Nitroprusside — besonders das Natriumsalz wird zu diesem Zwecke angewandt — bilden ein äußerst empfindliches Reagenz auf lösliche Schwefelmetalle sowie auf Schwefelwasserstoff nach vorherigem Zusatz von Ammoniakflüssigkeit oder Natronlauge, indem die Lösung durch Spuren alkalischer Sulfurete intensiv — aber äußerst unbeständig — purpur gefärbt wird. Versetzt man eine konzentrierte alkoholische Lösung von Nitroprussidnatrium mit einer alkoholischen Lösung von Schwefelnatrium, so fällt diese färbende Verbindung in Gestalt öliger Tropfen aus, welche, im Vakuum getrocknet, ein blaues bis grünes, in Wasser

mit Purpurfarbe lösliches Pulver darstellt. Nitroprussidnatrium dient ferner zum Nachweis des Acetons nach LÉGAL; vergl. Bd. I, pag. 70.

Nitroprussidkupfer, $CuFe(NO)(CN)_5$, wird erhalten durch Fällung von Kupfersulfatlösung mit Nitroprussidnatrium als ein in Wasser beinahe unlöslicher, grünlicher, am Lichte veränderlicher Niederschlag. Das Nitroprussidkupfer dient zur Anstellung der Probe von HEPPE zur Prüfung ätherischer Öle auf Verfälschung mit Terpentinöl. — Vergl. Bd. VI, pag. 318. F. WEISS.

Nitrosaccharose, $C_{12}H_{18}(NO_2)_4O_{11}$, entsteht bei der Einwirkung eines Gemisches von konzentrierter Salpetersäure und Schwefelsäure auf Rohrzucker und stellt eine zähe, in kaltem Wasser unlösliche Masse dar, die beim Erhitzen und durch Stoß explodiert; sie findet beschränkte Anwendung als Sprengstoff. F. WEISS.

Nitrosalizylsäure, Ortho- und Para-, $C_6H_3(NO_2)\langle^{OH}_{CO\,OH}$, entstehen (neben Dinitrosalizylsäure $C_6H_2(NO)_2\langle^{OH}_{CO\,OH}$ Schmp. 173°) beim Behandeln der Salizylsäure mit rauchender Salpetersäure. — Die Ortho-Nitrosalizylsäure (1, 2, 3) ist wasserhaltig ungefärbt, wasserfrei gelb und schmilzt in letzterem Zustande bei 144°; die Para-Nitrosalizylsäure (1, 2, 5) bildet glänzende farblose Nadeln vom Schmp. 228°. Die wässerige Lösung dieser Säuren wird durch Eisenchlorid blutrot gefärbt. F. WEISS.

Nitrosaminrot heißt das auf der mit β-Naphthol imprägnierten Baumwollfaser mit Nitrosamin hergestellte Rot. Nitrosamin ist ein Isomeres des Paranitrodiazobenzols und aus letzterem durch molekulare Umlagerung entstanden; es ist Paranitrophenylrosamin. Diese Isodiazokörper sind im Gegensatz zu den Diazoverbindungen völlig haltbar und können beim Gebrauch durch Behandlung mit verdünnten Säuren in normale Diazokörper zurückverwandelt werden. Noch haltbarer sind die Natriumsalze der Nitrosamine, von denen z. B. das Nitrosaminrot

$$NO_2 . C_6H_4 . N\langle^{NO}_{Na} \quad \text{oder} \quad NO_2 . C_6H_4 . N = N . ONa$$

in den Handel kommt. Dieses wird durch Einwirkenlassen von Soda- oder Ätznatronlösung auf p-Nitrodiazobenzolchlorid erhalten und bildet einen gelben, in Wasser mit gelber Farbe löslichen Teig. Nitrosaminrot dient zur Herstellung von Paranitranilinrot, indem, wie oben erwähnt, die Baumwolle mit β-Naphthol imprägniert wird; nach dem Trocknen entwickelt sich auf der naphtholierten Faser in einer angesäuerten Lösung des p-Nitrophenylnitrosaminnatriums das feurige Paranitranilinrot (s. d.). Die wässerige Lösung des Nitrosamins färbt Seide lebhaft gelb. GANSWINDT.

Nitrose nennt man in den Schwefelsäurefabriken die im GAY-LUSSACschen Turm mit Oxydationsprodukten des Stickstoffs gesättigte Schwefelsäure. EHRENBERG.

Nitrose Dämpfe entstehen bei Einwirkung von Licht, Metallen, organischen — resp. überhaupt oxydablen — Substanzen der verschiedensten Art auf Salpetersäure und bestehen aus einem Gemisch von Stickstofftri- und -tetroxyd; bei allen Arbeiten, bei denen derartige Dämpfe auftreten, hat man sich vor ihrem Einatmen wohl zu hüten, da sie auf die Respirationsorgane intensiv zerstörend einwirken und bei einigermaßen größeren Mengen sofortigen Erstickungstod herbeiführen. — Vergl. „Giftige Gase", Bd. IV, pag. 523. EHRENBERG.

Nitrosogruppe, Nitrosylgruppe, ist das einwertig fungierende Radikal der salpetrigen Säure, NO, welches in den Nitrosoverbindungen enthalten ist. F. WEISS.

Nitrosophenol (Chinonmonoxim) kann ebensowohl durch Behandeln von Phenol mit salpetriger Säure (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 7, 964), wie durch Einwirkung von salzsaurem Hydroxylamin auf Chinon in wässeriger oder alkoholischer

Lösung erhalten werden. Bildet, aus heißem Wasser kristallisiert, farblose, sich leicht bräunende Nadeln, aus Äther kristallisiert grünbraune Blättchen, die bei 100—120° verpuffen.

Man hat dem Nitrosophenol ursprünglich die Formel einer wirklichen Nitrosoverbindung $C_6H_4\langle{}^{NO}_{OH}$ zugeschrieben. Seine Bildung aus Chinon spricht indes dafür, daß es sich in ihm um eine Isonitrosoverbindung, um ein Oxim des Chinons mit der Formel $C_6H_4\langle{}^{N-OH}_{O}$ handelt.

F. Weiss.

Nitroso-β-Naphthol, $C_{10}H_6(NO)OH$, orangebraune, in Äther, heißem Alkohol und Benzol lösliche Kristalle vom Schmp. 109°. Wird in der Analyse zur Trennung von Nickel und Kobalt gebraucht. F. Weiss.

Nitrosoterpene. Durch Einwirkung von Nitrosylchlorid oder von Amylnitrat, Eisessig und Salzsäure auf Terpene (siehe diese) entstehen gut charakterisierte und kristallisierbare Terpennitrosochloride, $C_{10}H_{16}NOCl$, welche durch Behandlung mit alkoholischem Kali unter Salzsäureabspaltung in Nitrosoterpene, $C_{10}H_{15}NO$, übergehen. Es gelingt jedoch nicht immer, diesen Übergang zu Nitrosoterpenen zu erreichen, da durch die Einwirkung des alkoholischen Kalis auch molekulare Umlagerungen eintreten können. So erhält man z. B. aus d- bezw. l-Limonennitrosochlorid, $C_{10}H_{16}NOCl$, (s. Limonen) auf diesem Wege d- bezw. l-Carvoxim, $C_{10}H_{14}=N\text{-}OH$. Da der Schmelzpunkt der Nitrosoverbindungen bei den verschiedenen Terpenen ein verschiedener ist, so ist durch diese Körper ein Weg zur Identifizierung der Terpene gegeben. Beckstroem.

Nitrosoverbindungen, Nitrosokörper, werden die chemischen Verbindungen genannt, welche die einwertige Gruppe NO, das Radikal der salpetrigen Säure, enthalten. Zur Darstellung derartiger Verbindungen läßt man entweder direkt salpetrige Säure auf die durch Eis gekühlte Lösung des Körpers einwirken, oder man versetzt mit Alkalinitrit und säuert nachträglich mit verdünnter Schwefelsäure an.

Unter Nitrosaminen versteht man Nitrosoverbindungen, die sich bei der Einwirkung von salpetriger Säure auf die sekundären Monamine, sog. Imidbasen, welche die zweiwertige Imidgruppe NH enthalten, bilden. Z. B.

$$\underset{\text{Dimethylamin}}{(CH_3)_2NH} + NO_2H = \underset{\text{Nitrosodimethylamin}}{(CH_3)_2N-NO} + H_2O$$

Die Nitrosoverbindungen sind neutrale, meist ölige, in Wasser unlösliche, unzersetzt siedende, gelblich gefärbte Flüssigkeiten. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß sie, in überschüssigem Phenol gelöst und mit etwas Schwefelsäure versetzt, eine gefärbte Masse geben, welche sich in Alkalien mit intensiv blauer Farbe löst: Liebermannsche Reaktion. Durch Oxydation gehen die Nitrosoverbindungen in Nitroverbindungen über, durch Reduktionsmittel werden sie in Amidoverbindungen übergeführt; die Nitrosamine liefern bei der Reduktion Hydrazine (vergl. Bd. VI, pag. 527).

Isonitrosoverbindungen, Oximidverbindungen. Salpetrige Säure verbindet sich auch mit organischen Verbindungen der allgemeinen Formel $R_1-CH_2-R_2$, wenn R_1 und R_2 negativen Charakters sind, und mit Verbindungen, welche an der Gruppe $CH\equiv$ ein leicht verdrängbares Radikal (z. B. COOH) enthalten; diese Verbindungen enthalten indessen nicht die einwertige Gruppe —NO, sondern die zweiwertige Oximidogruppe =N.OH und werden Isonitrosoverbindungen genannt. Derartige Verbindungen entstehen auch durch Einwirkung von Hydroxylamin auf Aldehyde (Aldoxime) und Ketone (Ketoxime); sie geben die Liebermannsche Reaktion nicht und liefern, entgegen den eigentlichen Nitrosoverbindungen, mit Basen Salze.

F. Weiss.

Nitrosulfonsäure, Nitrosylschwefelsäure, $SO_2\langle^{OH}_{NO_2}$. Als solche betrachtet man die sogenannten Bleikammerkristalle, welche bei der Schwefelsäurefabrikation in den Bleikammern sich bilden, sobald dem Reaktionsverlaufe eine ungenügende Wassermenge zugeführt wird. Reine Nitrosulfonsäure wird erhalten durch Einleiten von trockenem Schwefligsäureanhydrid in abgekühlte rauchende Salpetersäure, bis die Masse breiartig wird. Die ausgeschiedenen Kristalle werden zwischen Tonplatten gepreßt und über Schwefelsäure getrocknet.

$$SO_2 + NO_2 - OH = SO_2\langle^{NO_2}_{OH}$$

Farblose, bei 73° schmelzende Kristalle, die sich in Schwefelsäure ohne Zersetzung lösen; mit Wasser zerfallen sie in Schwefelsäure und Salpetrigsäureanhydrid.

F. Weiss.

Nitrosylchlorid, $NOCl$, Nitrosylmonochlorid, chlorsalpetrige Säure, ist ein Bestandteil des Königswassers (s. d.). Rein stellt man es dar, indem man 1 Vol. Salpetersäure (1·42 sp. Gew.) mit 4 Vol. Salzsäure (1·15 sp. Gew.) erwärmt und die hierbei auftretenden Gase bei —10° in Schwefelsäure führt. Wenn diese gesättigt ist, erwärmt man sie mit Kochsalz und kühlt die entweichenden Dämpfe des Nitrosylchlorids bei —15° ab. Es kann ferner leicht rein erhalten werden durch Destillation eines Gemisches aus Nitrosulfonsäure und Chlornatrium und Verdichtung der sich bildenden Dämpfe durch eine Kältemischung:

$$SO_2\langle^{OH}_{NO_2} + NaCl = NOCl + SO_4NaH$$

Rotgelbes, zu einer bei 2° siedenden Flüssigkeit kondensierbares Gas. Durch Wasser wird Nitrosylchlorid in Salzsäure und salpetrige Säure zersetzt.

F. Weiss.

Nitrotoluol, $C_6H_4\langle^{CH_3}_{NO_2}$. Durch Nitrieren von Toluol mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure (vergl. Nitrobenzol) entstehen zwei isomere Nitrotoluole, welche durch fraktionierte Destillation getrennt werden können. Das Paranitrotoluol bildet farblose Prismen, schmilzt bei 54° und siedet bei 237°; das Orthonitrotoluol ist flüssig, erstarrt selbst in Kältemischung nicht und siedet bei 218°. Metanitrotoluol entsteht nicht beim direkten Nitrieren von Toluol, sondern wird erhalten durch Überführung von Nitrotoluidin in die Diazoverbindung und Zersetzen der letzteren durch Alkohol. Es schmilzt bei 16° und siedet bei 230°.

F. Weiss.

Nitroverbindungen, Nitrokörper, sind chemische Verbindungen der mannigfachsten Art, welche die Gruppe $-NO_2$ (Nitrogruppe) an Stelle von Wasserstoff enthalten; diese Gruppe ist durch den Stickstoff mit dem Kohlenstoff der organischen Stammsubstanz verbunden, während bei den isomeren Estern der salpetrigen Säure der Sauerstoff als verbindendes Glied fungiert. Die Konstitution der Nitroverbindungen ergibt sich aus der Tatsache, daß der Stickstoff in ihnen sehr fest gebunden und nicht gegen andere Gruppen austauschbar ist, daß sie zum Unterschied von den Estern der salpetrigen Säure nicht verseifbar sind und daß bei ihrer Reduktion sich Amidoverbindungen bilden.

Die Nitroverbindungen der aromatischen Reihe, deren Zahl eine unbegrenzte ist, da sich von allen Klassen von Verbindungen, wie den Kohlenwasserstoffen, Phenolen, Alkoholen, Aldehyden, Säuren und deren Substitutionsprodukten auch Nitrokörper darstellen lassen, werden durch Einwirkung von Salpetersäure verschiedener Konzentration, eventuell unter Mithilfe von Schwefelsäure, dargestellt. Konzentration und Quantität der anzuwendenden Säure sowie die einzuhaltende Temperatur richten sich nach der Natur des zu nitrierenden Körpers sowie darnach, ob ein oder mehrere Nitrogruppen in die betreffende Verbindung eintreten sollen. Während man in gewissen Fällen den Nitrierungsprozeß unter Kühlung mit Eis verlaufen läßt, ist in anderen Fällen der Zusatz konzentrierter Schwefelsäure und Kochen

der Mischungen, eventuell Erhitzen im geschlossenen Rohre, angezeigt; im allgemeinen erhält man bei niederer Temperatur niedere, bei höherer Temperatur höher nitrierte Produkte.

Der Prozeß der Nitrierung geht unter Wasserabspaltung vor sich und wird durch das Beispiel der Nitrierung des Benzols illustriert:

$$C_6H_6 + NO_3H = C_6H_5NO_2 + H_2O.$$

Um das Wasser, welches die Salpetersäure verdünnen und die nitrierende Wirkung abschwächen würde, zu binden, setzt man in gewissen Fällen konzentrierte Schwefelsäure zu. Je wasserstoffärmer im Verhältnis zum Kohlenstoff eine aromatische Substanz ist, um so leichter wird sie nitriert; auch scheinen die höheren Glieder einer homologen Reihe leichter nitriert zu werden als die niederen, und zwar erfolgt die Nitrierung stets im Kern, nie in der Seitenkette. Das Bestreben, Nitroderivate zu bilden, ist in der aromatischen Reihe so stark, daß selbst leicht oxydierbare Substanzen, wie Benzaldehyd, bei Behandlung mit rauchender Salpetersäure zunächst nur nitriert werden.

Die Nitroderivate sind zum Teil fest, zum Teil flüssig, meist gelb oder rot gefärbt und in Wasser unlöslich. Sie sind schwer oder nicht flüchtig; nur die Monoderivate destillieren unzersetzt oder lassen sich mit Wasserdämpfen verflüchtigen, höher nitrierte Substanzen sind weder für sich noch mit Wasserdämpfen flüchtig. Bei raschem Erhitzen verpuffen sie bisweilen lebhaft. Bei Destillation mit Chlorkalklösung entwickeln Nitroverbindungen Chlorpikrin (s. Nitrochloroform).

Reduktionsmittel wirken sehr leicht auf die aromatischen Nitrokörper ein und liefern je nach der Stärke der reduzierenden Wirkung des Mittels Azoxy-, Azo-, Hydrazo- und Amidokörper, welche Umwandlung durch die Produkte des Benzols illustriert werde:

$C_6H_5NO_2$	C_6H_5N | C_6H_5N $>O$	C_6H_5N || C_6H_5N	C_6H_5NH | C_6H_5NH	$C_6H_5-NH_2$
Nitrobenzol.	Azoxybenzol.	Azobenzol.	Hydrazobenzol.	Anilin.

Zinnoxydulnatron, Natriumamalgam, alkoholisches Kali wirken schwach reduzierend, Schwefelammon oder Zinn und Salzsäure stark reduzierend ein; durch letztere Reduktionsmittel lassen sich sämtliche Nitrogruppen einer Verbindung in Amidogruppen überführen.

Die Nitroverbindungen der aliphatischen Reihe sind anzusehen als Kohlenwasserstoffe, in denen Wasserstoff durch NO_2 ersetzt ist. Außer den Mononitroderivaten sind auch Di-, Tri- und Tetranitroverbindungen der Kohlenwasserstoffe bekannt, so das Nitroform und das Tetranitromethan. Sie lassen sich zum Unterschied von den Benzolkohlenwasserstoffen im allgemeinen nicht durch Nitrieren mit Salpetersäure darstellen, vielmehr erhält man die Nitroverbindungen der Fettreihe durch Einwirkung von Brom- oder Jodalkyl auf Silbernitrit:

$$CH_3J + NO_2Ag = CH_3NO_2 + AgJ.$$

Durch Reduktionsmittel werden die Nitroderivate der aliphatischen Reihe ebenfalls in Amidoderivate übergeführt. Sind die Nitroverbindungen primär oder sekundär, d. h. leiten sie sich von primären oder sekundären Alkoholen ab, so daß also das die Nitrogruppe bindende Kohlenstoffatom gleichzeitig noch mit Wasserstoff verbunden ist, so hat in den alsdann vorhandenen Atomgruppen $-CH_2-NO_2$ und $=CH.NO_2$ der Wasserstoff sauren Charakter und ist durch Metalle ersetzbar. Die Nitroverbindungen der tertiären Alkohole, die an dem die Nitrogruppe bindenden Kohlenstoffatom, $\equiv C-NO_2$, keinen Wasserstoff enthalten, zeigen diesen Säurecharakter nicht.

Die primären Nitroverbindungen geben mit konzentrierter Salzsäure bei 140° Säuren der Essigsäurereihe von gleichem Kohlenstoffgehalt neben Hydroxylamin. Die primären, sekundären und tertiären Nitrokörper lassen sich voneinander unterscheiden durch ihr Verhalten gegen salpetrige Säure. Die ersteren bilden damit

Nitrolsäuren (s. d.), die sekundären Pseudonitrole (s. d.), die tertiären reagieren damit nicht. F. WEISS.

Nitroweinsäure s. Bd. I, pag. 210. F. WEISS.

Nitroxylchlorid, Nitroxylchlorür, Nitrylchlorid, NO_2Cl. Gelbliche, bei + 5° siedende Flüssigkeit. Bildet sich als Zwischenprodukt bei der Darstellung von Salpetersäureanhydrid durch Leiten trockenen Chlors über gelinde erwärmtes Silbernitrat: $AgNO_3 + 2 Cl = NO_2Cl + AgCl + O$. Bei weiterer Einwirkung desselben auf Silbernitrat wird dann Salpetersäureanhydrid gebildet:

$$NO_3Ag + NO_2Cl = N_2O_5 + AgCl.$$

F. WEISS.

Nitrozellulose s. unter Explosivstoffe, Bd. V, pag. 81. KOCHS.

Nitrozimtsäure, $C_6H_4\langle{}^{NO_2}_{CH = CH.COOH}$, entsteht in zwei Isomeren, Orthonitrozimtsäure Schmp. 240° und Paranitrozimtsäure Schmp. 286°, beim Nitrieren der Zimtsäure. Die Orthoverbindung ist von Bedeutung wegen ihrer Beziehung zum Indigo. F. WEISS.

Nitrum = Kalium nitricum. — **N. alcalisatum** = Kalium carbonicum. — **N. cubicum** = Natrium nitricum. — **N. fixum Schröderi** = Kalium sulfuricum. — **N. flammans** = Ammonium nitricum. — **N. prismaticum** = Kalium nitricum. — **N. quadrangulare** oder **rhomboidale** = Natrium nitricum. — **N. stibiatum** hieß der Salzrückstand des eingedampften Waschwassers von Antimonium diaphoreticum ablutum. — **N. seri lactis**, älteste Bezeichnung für Milchzucker. — **N. tabulatum** s. Kalium nitricum. — **N. vitriolatum** = Kalium sulfuricum. KOCHS.

Nitylin enthält nach MEHR eine Abkochung von Anis, ferner Tannin, Borsäure, Glyzerin und Haitsaoextrakt, einem gelatinierenden Auszug einer chinesischen Alge. KOCHS.

Nitzschia, Gattung der Bacillariaceae, bietet Probeobjekte für das Auflösungsvermögen des Mikroskopes.

N. Brebissonii W. SM. (Fig. 51 auf folgender Seite) hat 10 Querstreifen auf 10 μ,
N. sigma W. SM. (Fig. 52) zeigt 20 Querstreifen auf 10 μ,
N. sigmoidea W. SM. (Fig. 53) besitzt etwa 26 Querstreifen auf 10 μ,
N. linearis W. SM. (Fig. 54) mit 30 Querstreifen auf 10 μ,
N. curvula EHRENB. (Fig. 55) bildet eines der schwierigsten Probeobjekte und enthält 35—36 Querstreifen auf 10 μ.

Nitzschke, THEODOR, geb. am 3. April 1834 zu Breslau, wurde 1867 Professor und Direktor des Botanischen Gartens in Münster; er starb daselbst am 30. August 1883. R. MÜLLER.

Nivalin, Phantasiename für eine rosagefärbte Paste gegen Gletscherbrand von unbekannter Zusammensetzung. KOCHS.

Nivea heißt neuerdings die Basisseife von BEIERSDORF & Co. ZERNIK.

Nix alba, ältere Bezeichnung für Nihilum album. — **Nix Stibii**, ein alchemistischer Name für Stibium oxydatum via sicca paratum. KOCHS.

Nixmehl oder Nixstaub, volkstümlicher Name für Lycopodium. KOCHS.

Nizolysol, ein Lysolpräparat der Firma SCHÜLKE & MAYR in Hamburg, soll sich von dem Lysol dieser Firma hauptsächlich dadurch unterscheiden, daß besonders gereinigte Kresole zur Verwendung gelangen. Es wird als Lysol mit verbessertem Geruch bezeichnet. KOCHS.

Nizzaöl = Provenceröl (Olivenöl). KOCHS.

Njuyu heißen in Ostafrika die Früchte von Dialiopsis africana RDLK. (s. d.), einer Sapindacee.

Nobbe, FRIEDRICH, geb. den 20. Juni 1830 in Bremen, studierte 1854—1859 in Jena und Berlin Naturwissenschaften, wurde 1861 Professor an der Gewerbeschule in Chemnitz, 1868 an der Akademie für Forst- und Landwirtschaft in Tharandt. Hier gründete er eine pflanzenphysiologische Versuchsstation sowie die erste Samenkontrollstation, die vorbildlich wurde für die gleichen Anstalten in anderen Ländern. R. MÜLLER.

Nobels Gelatine ist eine Mischung von Nitroglyzerin und Nitrozellulose. — Vergl. Explosivstoffe, Bd. V, pag. 81. = **Nobels Sprengöl** ist Nitroglyzerin. — **Nobels Sprengpulver,** synonym mit Dynamit. KOCHS.

Fig. 51.



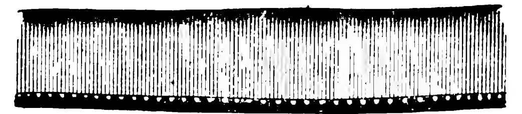
Nitzschia Brebissonii W. SM. Vergr. 400.

Fig. 52.



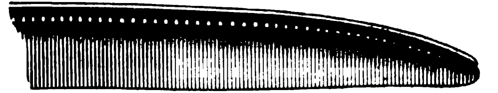
Nitzschia sigma W. SM. Vergr. 800.

Fig. 53.



Nitzschia sigmoidea W. SM. Vergr. 1550.

Fig. 54.



Nitzschia linearis. W. SM. Vergr. 1550.

Fig. 55.



Nitzschia curvula EHRENBG. Vergr. 1600.

Noctiluca, einzige sicher bekannte Gattung der Cystoflagellata mit einer Art: N. miliaris SURIR., ausgezeichnet durch die verästelt netzförmige Anordnung der protoplasmatischen Leibessubstanz und den Besitz eines fühlerförmigen Ansaugers. Sie bewohnt alle europäischen Meere mit Ausnahme der Ostsee, tritt oft in dichten Massen auf, die die Meeresoberfläche mit einer 2—3 *cm* hohen Schaumschichte bedecken und während der Nacht ein prachtvolles Meerleuchten hervorbringen, das von der peripheren Plasmaschicht des Körpers ausgeht. — S. auch Leuchten. v. DALLA TORRE.

Nodus, Knoten; knotenartige Geschwulst bei Gicht, Syphilis u. s. w. — **Nodulus,** Knötchen = Tuberkel, aber nicht notwendig durch den spezifischen Tuberkelbazillus bedingt. — **Noduli vaginales** in der Pharmazie = Suppositoria vaginalia.

Nodusan, angeblich „Dithymoljodometadioxybenzol-Wismut“, soll in Suppositorienform bei Hämorrhoiden angewendet werden. KOCHS.

Nönnchenglas, früher mitunter für Arzneigläser gebrauchte Form, stellte eine dickbauchige runde Flasche mit langem, dünnem Hals vor. ZERNIK.

Nördlinger, HERMANN, Forstmann, geb. am 13. August 1818 in Stuttgart, studierte in Tübingen, Hohenheim und Nancy, wurde 1842 Professor der Forstwissenschaften zu Grand-Jouan in der Bretagne, 1845 in Hohenheim, von 1881 in Tübingen, wohin der Unterricht verlegt wurde. 1891 trat NÖRDLINGER in den Ruhestand und starb am 19. Januar 1897 in Ludwigsburg. R. MÜLLER.

Nörz (Nerz, Mink, Kolitzen) ist der braune Pelz der Sumpfotter (Mustela Lutreola L.), eines im östlichen Europa und in Nordamerika lebenden marderähnlichen Tieres von 35 *cm* Länge.

Nohaschecks Universalbalsam ist Oleum Terebinthinae sulfuratum. Preis für 8 *g* 1·70 M. KOCHS.

Noisettia, Gattung der Violaceae mit 1 Art:

N. orchidiflora (RUDGE) GING. (N. longifolia ST. HIL.) in Südamerika. Die Wurzel wirkt emetisch.

N. pyrifolia MART. ist synonym mit Anchietea salutaris ST. HIL. M.

Noktambulismus = Somnambulismus.

Nolanaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Tubiflorae), welche eine Mittelstellung zwischen den Convolvulaceen und Solanaceen einnimmt, durch die Fruchtbildung jedoch an die Borraginaceen erinnert. Alle Arten bewohnen Chile, Peru und Bolivia. FRITSCH.

Nolls Reagenz ist Liquor Natrii hypochlorosi, s. d. ZERNIK.

Noma, Wasserkrebs, Wangenbrand, ist eine stets nur infolge anderer Krankheiten im Kindesalter auftretende brandige Zerstörung der Schleimhaut des Gesichtes oder der Genitalien. Das Gewebe wird schwarz, zunderartig und fällt aus.

Nomenklatur, botanische. Zur wissenschaftlichen Benennung der Pflanzen bedient man sich ebenso wie zu jener der Tiere der lateinischen Sprache. LINNÉ führte die binäre Nomenklatur ein, nämlich die Benennung einer jeden Pflanzenart mit zwei Namen, einem Gattungsnamen und einem Artnamen. Der Gattungsname ist stets ein Substantivum, welches entweder einer der alten Sprachen entlehnt (Hyacinthus, Quercus) oder aus Wörtern der alten Sprachen (am häufigsten der griechischen) zusammengesetzt ist (Chenopodium, Gänsefuß von χήν Gans und πούς Fuß) oder nach den Eigennamen berühmter Forscher (Linnaea), seltener ganz willkürlich gebildet oder einer neueren Sprache entlehnt wird. Der Artname ist in der Regel ein Adjektivum (Chenopodium album, Linnaea borealis), seltener ein Substantivum (Centaurea scabiosa); häufig wird eine Art nach ihrem Entdecker oder nach einem anderen Botaniker oder Sammler benannt (Cortusa Matthioli). Aus dem Gebrauch der binären Nomenklatur ergibt sich, daß in einer Gattung jeder Artname nur einmal vorkommen darf und daß zur Benennung neuer Arten nur solche Artnamen verwendet werden dürfen, welche in der betreffenden Gattung noch nicht vorkommen.

Seit LINNÉ die binäre Nomenklatur eingeführt hat, hat sich die Zahl der bekannten Pflanzenarten vervielfacht. Die Anzahl der Forscher, welche neue Arten beschrieben, wurde von Jahrzehnt zu Jahrzehnt größer; viele von ihnen kannten die Werke ihrer Vorgänger nicht oder verkannten die von jenen beschriebenen Arten. So kam es, daß oft ganz verschiedene Pflanzenarten von zwei Forschern mit demselben Artnamen bezeichnet wurden, oder daß dieselbe Art von mehreren Forschern unter verschiedenen Namen aufgeführt wurde. Die erste Konsequenz dieser Erscheinungen war, daß man sich daran gewöhnte, dem Artnamen auch den Namen des Autors, welcher zuerst den betreffenden Namen gebrauchte, beizufügen. LINNÉ beschrieb beispielsweise im Jahre 1753 eine Veronica latifolia.

JACQUIN hielt eine in den Umgebungen von Wien häufige blaublühende Art für die von LINNÉ beschriebene Veronica latifolia und führte sie in seinen Werken unter diesem Namen auf. Eine andere einheimische Art beschrieb JACQUIN mit dem neuen Namen Veronica urticaefolia. Erst ein Jahrhundert später lieferte A. KERNER den Nachweis, daß LINNÉ mit dem Namen Veronica latifolia jene Pflanze meinte, welche JACQUIN später Veronica urticaefolia nannte. Es ist also Veronica latifolia L. = Veronica urticaefolia JACQ., während Veronica latifolia JACQ. eine andere Art, nämlich Veronica Teucrium L. ist. Für die Nomenklatur ist in diesem Falle die Priorität entscheidend, d. h. der zuerst publizierte Name hat den Vorzug vor dem später veröffentlichten. Veronica latifolia L. wurde 1753, Veronica Teucrium L. 1763 publiziert, dagegen Veronica latifolia JACQ. erst 1764 und Veronica urticaefolia JACQ. 1773. Die jüngeren ungültigen Namen nennt man Synonyme.

Solche Konfusionen, die von Jahr zu Jahr häufiger und verwickelter wurden, führten zu der Notwendigkeit, bestimmte Regeln der botanischen Nomenklatur aufzustellen. A. DE CANDOLLE veröffentlichte solche Nomenklaturregeln im Jahre 1867. In neuerer Zeit stellten sich diese DE CANDOLLEschen Regeln als ergänzungsbedürftig heraus und es wurden daher anläßlich des internationalen Botanikerkongresses in Wien im Jahre 1905 neue Nomenklaturregeln aufgestellt, aus welchen in den folgenden Zeilen nur einige wichtige Punkte wiedergegeben werden sollen.

Man teilt das Pflanzenreich zunächst in Abteilungen (divisiones), dann weiter in Klassen (classes), Ordnungen (ordines) und Familien (familiae) ein. Die Familien können direkt in Gattungen oder zunächst noch in Tribus und diese in Gattungen eingeteilt werden. Zwischenstufen werden als Unterabteilungen (subdivisiones), Unterklassen (subclasses) etc. bezeichnet. Enthält eine Gattung mehrere oder viele Arten, so können diese zu Sektionen zusammengestellt werden; auch Untergattungen (subgenera) und Untersektionen (subsectiones) können unterschieden werden. Innerhalb einer Art können Unterarten (subspecies), Varietäten (varietates), Untervarietäten (subvarietates) und Formen (formae) aufgestellt werden.

Der Ausgangspunkt für die Nomenklatur der Farnpflanzen und Blütenpflanzen ist das Jahr 1753, in welchem die erste Ausgabe des „Species plantarum" von LINNÉ erschien, da in diesem Werke zum ersten Male die binäre Nomenklatur durchgeführt wurde. Alle vor 1753 veröffentlichten Namen, auch die von Gattungen, sind ungültig. Für die Bryophyten und Thallophyten gilt diese Regel nicht; über ihre Nomenklatur wird erst im Jahre 1910 in Brüssel beraten werden.

Alle Familien erhalten die Endung -aceae, um sie leicht von anderen Gruppen höheren oder niedrigeren Ranges unterscheiden zu können (Orchidaceae, Polygonaceae); als Ausnahmen bleiben bestehen: Palmae, Gramineae, Cruciferae, Leguminosae, Guttiferae, Umbelliferae, Labiatae, Compositae.

Innerhalb einer Art dürfen zwei Unterarten oder Varietäten nicht denselben Namen führen; wohl aber kann derselbe Name für Untergruppen verschiedener Arten derselben Gattung verwendet werden.

Bastarde werden mit einer Formel bezeichnet, z. B. Salix aurita × caprea; wird an Stelle der Formel ein binärer Name gebraucht, in diesem Falle z. B. der Name Salix capreola KERN., so ist dieser durch das vorangesetzte Zeichen × als Bastardname zu kennzeichnen; man schreibe also × Salix capreola KERN.

Als veröffentlicht gelten nur solche Namen, welche in verkäuflichen oder verteilten Druckschriften oder Autographien (in unauslöschbaren Schriftzeichen) enthalten sind. Vom 1. Januar 1908 an wird ein Name für eine neu aufgestellte Gruppe nur dann als gültig angesehen werden, wenn ihm eine lateinische Diagnose beigegeben ist.

Wird eine Art aus einer Gattung in eine andere versetzt, so gilt als ihr Autor derjenige, welcher die Umstellung vorgenommen hat. Der ursprüngliche Autor der Art kann in Klammern vorangesetzt werden. Beispiel: Cheiranthus tristis L. wurde von R. BROWN in die Gattung Matthiola gebracht; man schreibt daher Matthiola

tristis (L.) R. BR. oder einfach Matthiola tristis R. BR. Eine Änderung des Artnamens ist aber bei einer solchen Umstellung nicht zulässig, außer wenn in der betreffenden Gattung schon eine Art desselben Namens vorhanden ist, oder wenn ein Doppelname entstünde. Conyza squarrosa L. kann bei der Versetzung in die Gattung Inula nicht Inula squarrosa heißen, weil schon eine Inula squarrosa L. existiert; sie heißt daher Inula vulgaris (LAM.) TREVIS. Pinus Larix L. kann in der Gattung Larix den Artnamen nicht behalten; sie heißt Larix decidua MILL.

Ändert eine Gruppe ihre Rangstufe, so gilt der Name, welcher zuerst in der neuen (richtigen) Rangstufe gebraucht wurde. Primula veris γ acaulis L. wurde zuerst von HUDSON als eigene Art aufgefaßt und Primula vulgaris genannt; die Art heißt daher nicht Primula acaulis, sondern Primula vulgaris HUDS. FRITSCH.

Nomenklatur, mineralogische. Da LINNÉ in der Mineralogie es mit den bloßen Speziesnamen der Mineralien bewenden ließ, so war der Versuch, eine der zoologischen und botanischen analoge Nomenklatur auch in der Mineralogie einzuführen, dem Wiener Mineralogen MOHS vorbehalten. Er unterschied innerhalb seiner Gattungen eine größere oder kleinere Anzahl von Arten und bezeichnete dieselben in einer an die binäre Nomenklatur erinnernden Zusammensetzung. So hieß z. B. der Calcit: Rhomboëdrisches Kalkhaloid; der Aragonit: Prismatisches Kalkhaloid; die Alaunerde: Erdige Afterkohle und der Heulandit: Hemiprismatischer Kuphonspat. Diese Nomenklatur hat sich indes nicht bewährt und ist heute außer Gebrauch.

Die Unsicherheit in der Bestimmung des Gattungs- und Artbegriffes wurde auch durch die Bestrebung BREDSDORFS (1827) und BREITHAUPTS, DANAS und GLOCKERS (1847), die lateinische Nomenklatur auch in der Mineralogie einzuführen, nicht behoben, und so ging DANA selbst später wieder von seiner Einführung ab. Zu der noch immer geltenden Speziesbezeichnung, welche so international als nur möglich gebildet wird, werden neben urdeutschen resp. ins Deutsche übertragenen Wörtern, wie Quarz, Opal, Granat, sowohl für die Hauptformen als auch für die Abarten Fundortsnamen (z. B. Fassait, Tirolit, Annabergit), Namen von berühmten Mineralogen und anderen Forschern (z. B. Gmelinit, Göthit), mit besonderer Vorliebe aber morphologische, physikalische oder chemische Eigentümlichkeiten gewählt (z. B. Gymnit, Serpentin, Dioptas u. s. w.); den letzteren Namen werden mit Vorliebe griechische Stämme und Wörter zugrunde gelegt und vielfach auch Verbindungen aus solchen gemacht, so z. B. Anthophyllit, Hydrophan u. s. w. Diese Art der Bezeichnung ist eine unglückliche, da oft wesentliche Eigenschaften gewählt wurden, die die spätere Forschung als nicht vorhanden nachwies. Am besten bewährt haben sich die nach dem Fundort gewählten Namen. Anzustreben wäre allerdings eine Nomenklatur, die dem System entsprechen würde, also eine chemische.

Die mineralogische Nomenklatur leidet unter der erwähnten Schwierigkeit der gegenwärtigen Abtrennung der Mineralspezies, sie wird daher auch heute noch als eine sehr unbefriedigende angesehen werden. DOELTER.

Nomenklatur, pharmazeutische und chemische. Daß die hierunter verstandene Namengebung oder Bezeichnungsweise für die den Arzneischatz bildenden Stoffe keine einheitliche ist noch sein kann, ergibt sich schon aus der einfachen Tatsache, daß die Arzneistoffe so ganz verschiedenen Gruppen von Körpern entnommen sind, deren jede eine auf so völlig abweichenden Prinzipien beruhende wissenschaftliche oder Vulgärnomenklatur schon besitzt. Die pharmazeutische Nomenklatur im weiteren Sinne wird sich daher aus einer botanischen, chemischen und im engeren Sinne pharmazeutischen zusammensetzen, dabei jene beiden oft nach den besonderen Anforderungen der Praxis etwas zustutzend, bei der letzteren selbständig verfahrend, da es sich hier fast ausnahmslos um Zubereitungsformen handelt. Hierher gehören die Bezeichnungen: Aqua, Emplastrum, Extractum, Spiritus, Tinctura, Unguentum, Saponimentum u. a., alle von feststehender, altherkömmlicher Bedeutung und ohne jeden Anspruch auf wissenschaftliche Berechtigung, einfache lateinische Bezeichnungen für Dinge, welche wir auch mit deut-

schen Namen zu bezeichnen gewohnt sind. Hängen wir diesen Gattungsnamen, welche uns in der Hauptsache nur die Form angeben, in welche ein bestimmtes Arzneimittel oder der wirksame Stoff desselben gebracht ist, noch den Namen des letzteren an, welcher in der Regel der botanischen, pharmakognostischen oder chemischen Nomenklatur entnommen sein wird, so erhalten wir dann erst die bestimmte Angabe der einzelnen pharmazeutischen Zubereitung, welche wir im Auge haben, indem wir uns also hierbei einer Art von gemischter Nomenklatur bedienen. Die botanische Nomenklatur kann uns hier nur soweit beschäftigen, als sie von der Pharmakognosie und Pharmazie in der oben angedeuteten Weise, sowie zur Bezeichnung von Rohdrogen mit in Verwendung gezogen wird. Hierbei wird von verschiedenen Autoren und Pharmakopöen nach zwei voneinander abweichenden Grundsätzen verfahren, indem man entweder, wie die VI. österreichische Pharmakopöe es tat, eine Art von lateinischem Handelsnamen, bald den botanischen Gattungsnamen, bald den Artennamen entnommen, schlechtweg als Hauptbezeichnung für die betreffende Droge annimmt, also z. B. unter „Senega“ schlechtweg gleich die Wurzel von Polygala Senega versteht, oder indem man, wie die deutsche Pharmakopöe, die offizinellen Pflanzenteile als Hauptwort behandelt und durch Beifügung der gebräuchlichen lateinischen Benennung der Pflanze, welcher sie entnommen wurden, jene näher bezeichnet. Die letztere Bezeichnungsweise ist wohl die zweckmäßigere und erleichtert das Aufsuchen in Registern mehr. Dafür nötigt sie aber zu häufigeren Veränderungen entsprechend dem Wechsel und Fortschritte botanischer Forschung und Anschauung. So mußte hier in einer Reihe von Fällen die hergebrachte Bezeichnung „Radix“ durch „Rhizoma“, „Semen“ durch „Fructus“ u. s. w. ersetzt werden, während die Namen „Iris“ oder „Foeniculum“ unberührt von jedem Wechsel stehen bleiben konnten.

Damit streifen wir auch schon eine Hauptfrage der gesamten pharmazeutischen Nomenklatur, diejenige nämlich, ob diese nach möglichster Wissenschaftlichkeit streben soll oder nicht. So nahe eine Bejahung dieser Frage liegen mag, so wird doch eine kurze Betrachtung ergeben, daß ein solches Streben seine unleugbaren Nachteile in sich birgt. Die Wissenschaft, ganz besonders die chemische, benennt die in ihr Gebiet fallenden Dinge nach den Vorstellungen, welche sie sich von deren Wesen macht. Diese Vorstellungen wechseln aber mit der fortschreitenden Erkenntnis, und so wird und muß es kommen, daß die Wissenschaft für einen und denselben Gegenstand im Laufe der Zeiten nach und nach eine ganze Reihe der verschiedensten Bezeichnungen verwenden wird und von ihrem Gesichtspunkte aus auch mit vollem Rechte.

Anders liegen die Dinge für die Bedürfnisse der Praxis, vorab der medizinisch-pharmazeutischen. Hier kommt es vor allem darauf an, möglichst feststehende, jeden Zweifel über das, was gemeint sei, ausschließende Benennungen zu besitzen, und hier werden also diejenigen Namen die geeignetsten, diejenigen Bezeichnungen die willkommensten sein, welche von keiner Theorie über die innere Struktur eines Körpers abhängig sind. In besonderem Grade gilt dies von den Namen für Chemikalien. Erwägungen dieser und ähnlicher Art sind es, welche Namen wie Alumen, Borax, Tartarus in der Pharmakopöe aufrecht erhalten haben. Ein Abschweifen von solchen Rücksichten aber hat es zum Teile mitverschuldet, daß wir unter einer Überzahl von Synonymen zu leiden haben. Wie unheimlich sich letztere bei den Pflanzennamen vermehrt und zu einer wahren Plage ausgebildet haben, ist sattsam bekannt. Einen offenen Tadel verdient der überhandnehmende und mit der Reklame sehr nahe verwandte Mißbrauch, neu aufkommende Arzneimittel zur besseren Empfehlung und leichteren Einführung mit einem Namen zu versehen, welcher der wirklichen oder angeblichen Heilwirkung des betreffenden Stoffes entlehnt ist, z. B. Antipyrin, Antifebrin, Antithermin. Noch verhängnisvoller für die pharmazeutische Nomenklatur ist der Mißbrauch geworden, welcher mit dem gesetzlichen Wortschutz getrieben wird. Hunderte von nichtssagenden Phantasienamen, für deren Bewahrung auch das beste Gedächtnis versagt, sind wie

Pilze emporgeschossen zur Bezeichnung nicht etwa nur von altbekannten und neuen Chemikalien, sondern auch von beliebigen arzneilichen Zubereitungen, und leider machen solche Mittel ihren Weg dank einer mächtigen Reklame und der wachsenden Unfähigkeit der jüngeren Ärzte, brauchbare Rezeptformeln zusammenzustellen. Zur Beschönigung dieser Auswüchse der pharmazeutischen Nomenklatur wissen auch deren eifrigste Freunde und Förderer nichts zu sagen, als daß sie Geld bringen.

Die eigentliche chemische Nomenklatur ist in ihren Grundlagen sehr einfach. Für altbekannte Elemente sind die überkommenen lateinischen und deutschen Bezeichnungen ohne weiteres beibehalten worden. Später entdeckte einfache Körper, wie Chlor, Brom, Jod, hat man zweckmäßig nach hervorragenden äußeren Eigenschaften, neuere, wie Thallium, Caesium, Rubidium, nach ihren Spektrallinien, andere endlich in einem Überwallen von Nationalgefühl Gallium, Skandium, Germanium getauft, je nach dem Heimatlande des Entdeckers.

An dieser Stelle sei voraus bemerkt, daß man mit dem Ausdruck „Rest" oder „Radikal" ungesättigte Komplexe verschiedenartiger Atome bezeichnet, welche sich insofern einfachen Elementen ähnlich verhalten, als sie als ein unverändertes Ganzes in eine Reihe von Verbindungen eintreten und darin gegen gleichwertige Atome oder Radikale ausgewechselt werden können; hierher gehören z. B. die Reste Hydroxyl $= OH$ und Nitro $= NO_2$ sowie die Radikale Cyan $= CN$, Methyl $= CH_3$ u. s. w.

Sogenannte binäre, d. h. nur aus zwei Elementen bestehende Verbindungen bilden ihren Namen durch Aneinandersetzen der Bezeichnungen ihrer beiden Grundstoffe, z. B. Chlorwasserstoff. Die Verbindungen von Chlor, Brom, Jod, Fluor, Schwefel, Sauerstoff mit einem anderen Element oder Radikal werden im allgemeinen als Chloride, Bromide, Jodide, Fluoride, Sulfide, Oxyde bezeichnet, dabei jedoch, falls mehrere solche Verbindungen in verschiedenen Verhältnissen existieren, die eben erwähnten Namen nur denjenigen Verbindungen beigelegt, welche die geringere Menge von Metall enthalten, während man die anderen dann Chlorüre, Bromüre, Jodüre, Fluorüre, Sulfüre, Oxydule nennt. Neueren Ursprungs ist die Übung, für sämtliche derartige Verbindungen die Endsilbe „id" beizubehalten und dafür dem lateinischen Namen des Metalles ein „i" oder „o" anzuhängen, je nachdem dasselbe niedrigerwertig oder höherwertig in der betreffenden Verbindung auftritt. Man wird also anstatt Eisenchlorid Ferrichlorid, anstatt Eisenjodür Ferrojodid sagen und schreiben. Ferner wird die beabsichtigte Unterscheidung auch ausgedrückt mittels Beisetzung griechischer Zahlwörter, so daß man von einem Phosphortrichlorid und Phosphorpentachlorid, von einem Schwefeldioxyd und einem Schwefeltrioxyd spricht. Bei den verschiedenen Oxydationsstufen bedient man sich zu gleichem Zwecke der Ausdrücke Suboxyd, Sesquioxyd, Superoxyd, Hyper- oder Peroxyd u. s. w. neben den Bezeichnungen Oxydul und Oxyd dort, wo eine größere Anzahl von Oxydationsstufen eines und desselben Elementes bekannt ist. Die lateinische Nomenklatur dieser binären Verbindungen ist einfach genug. Der metallische oder elektro-positive Bestandteil wird substantivisch, der andere adjektivisch gebraucht, also z. B. Ferrum oxydulatum, Cuprum oxydatum, Plumbum super-, hyper- oder peroxydatum, Zincum chloratum, Hydrargyrum bichloratum, Ferrum sesqui- oder trichloratum, Kalium bromatum, Hydrargyrum bijodatum geschrieben. Besonders zu bemerken ist, daß in solchen Fällen der deutschen Endsilbe „id" die lateinische „atum" entspricht, umgekehrt aber der deutschen Endsilbe „at" bei ternären Verbindungen die lateinische Endung „icum", ein recht mißlicher Umstand, welcher schon zu vielen Irrtümern Veranlassung gegeben hat. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß einzelne Pharmakopöen eine lateinische Nomenklatur angenommen haben, welche einen genau umgekehrten Weg einschlägt, indem sie den elektro-negativen Bestandteil substantivisch, den metallischen adjektivisch behandelt, so daß hier beispielsweise aus einem Calciumchlorid oder Calcium chloratum ein Calcii Chloridum oder ein

Chloretum calcicum, aus einem Hydrargyrum bijodatum ein Deuto-Joduretum Hydrargyri, Jodatum hydrargyricum oder ein Hydrargyri Jodidum rubrum wird. Vorgreifend sei hier erwähnt, daß ein gleiches Verfahren sich in jenen Pharmakopöen bei der Benennung der ternären und quaternären Verbindungen wiederholt, so daß wie dort anstatt von einem Cuprum oxydatum von einem Oxydum cupricum, so hier anstatt von einem Chininum sulfuricum von einem Sulfas chinicus, anstatt von einem Bismutum subnitricum von einem Subnitras Bismuti die Rede ist.

Bestimmten Regeln folgt die Nomenklatur der Säuren, Basen und Salze. Als Wasserstoffsäuren werden die sauerstofffreien, als Haloidsäuren solche Säuren bezeichnet, welche neben Wasserstoff nur ein Halogen enthalten, als sauerstoffhaltige oder Oxysäuren jene, welche aus Wasserstoff, Sauerstoff und einem dritten, meist nichtmetallischen Elemente bestehen. Diese heißen je nach der Anzahl der in ihnen durch Metall oder Radikale vertretbaren Atome Wasserstoff ein-, zwei-, drei-, vierbasische oder mono-, di-, tri-, tetrahydrische Säuren. Sie werden zu Säureanhydriden, wenn ihr gesamter Wasserstoff mit der entsprechenden Menge Sauerstoff verbunden als Wasser austritt. Enthalten die Säuren an Stelle von Sauerstoff Schwefel, so nennt man sie Sulfosäuren. Diejenigen Atomgruppen, welche eine Säure neben den Hydroxylen enthalten, werden Säureradikale oder Säurereste genannt. Der Name der einzelnen Säure wird gebildet durch einfaches Anhängen des Wortes „Säure“ an den Namen des wesentlichen Elementes, welchem zur Bezeichnung einer etwa vorhandenen zweiten, sauerstoffärmeren Säure noch die Endung „ige“ angehängt wird, also z. B. Schwefelsäure und schweflige Säure. Kommen Säuren des nämlichen Elementes mit noch mehr oder noch weniger Sauerstoff vor, so hilft man sich durch Vorsetzen der Worte „Unter“, „Sub“ oder „Hypo“ und „Über“, „Per“ oder „Hyper“ und hat dann also beispielsweise eine unterchlorige, chlorige, Chlor- und Überchlorsäure. Eine Sonderstellung in der Nomenklatur nehmen insofern die Stickstoffsäuren ein, als sie nicht als solche, sondern als Salpetersäuren bezeichnet werden. Die lateinische Nomenklatur der Säuren dreht die Wortstellung um, indem sie „Acidum“ als selbständiges Substantivum voranstellt und die nähere Art der Säure durch ein aus deren charakteristischem Elemente gebildetes Adjektivum näher bestimmt, dabei für die Hauptsäure eines Elementes die Silbe „icum“, für die sauerstoffärmeren die Endung „osum“ benützend, für etwa nötige noch weitere Unterscheidungen die Vorsetzung von „Hypo“, „Per“ und „Hyper“ heranziehend. Damit heißen dann auf lateinisch jene obigen Säuren Acidum hypochlorosum, chlorosum, chloricum und hyperchloricum. Handelt es sich um eine sogenannte Wasserstoff- oder Halogensäure, so wird dem Adjektivum noch das Wörtchen „hydro“ vorgesetzt, hier also die Benennung „Acidum hydrochloricum“ gebildet.

Wie bei den Säuren, so unterscheidet man auch bei den Basen bestimmte Gruppen durch allgemeine Bezeichnungen. Enthalten sie neben dem unerläßlichen Metall oder Radikal außer Wasserstoff noch Sauerstoff, so heißen sie Sauerstoffbasen oder Oxybasen, wohl auch Oxydhydrate, Hydrate oder Hydroxyde, dagegen Schwefelbasen oder Sulfobasen, wohl auch Hydrosulfide oder Sulfhydrate, wenn anstatt Sauerstoff Schwefel vorhanden ist. Die Basenanhydride entstehen aus den eigentlichen oder Oxybasen analog den Säureanhydriden durch Austritt des gesamten Wasserstoffs mit der entsprechenden, zur Wasserbildung erforderlichen Menge Sauerstoff, aus den Sulfobasen natürlich durch Austritt des Wasserstoffs in Form von Schwefelwasserstoff. Je nach der Anzahl der in den Basen durch Säuren bezw. Säurereste vertretbaren Atome Wasser bezw. Hydroxylgruppen werden sie als ein-, zwei-, drei- und mehrsäurig oder als mono-, di-, tri- etc. hydrisch bezeichnet. Die Einzelbenennung wird in der Weise bewerkstelligt, daß in dem Namen des betreffenden Oxydes oder Sulfides nach dem Worte, welches das vorhandene basenbildende Element angibt, das Wörtchen „hydro“ eingeschoben und dadurch aus Natriumoxyd Natriumhydr-

oxyd, aus Calciumsulfid Calciumhydrosulfid dem Namen nach gebildet wird. Hier tritt wieder sehr deutlich die mit der Änderung der Anschauungsweise über die Strukturverhältnisse sich vollziehende Umgestaltung der Nomenklatur zutage, denn was einst als Eisenoxydulhydrat bezeichnet wurde, heißt eben heute Ferrohydroxyd. Zugleich spiegelt sich auch hier der größere Konservativismus der Nomenklatur wieder, denn das Ferrum oxydulatum hydratum und Ferrum oxydatum hydratum haben diese alten Bezeichnungen beibehalten. Sonst wird Hydroxyd mit dem Adjektiv „hydricum", Hydrosulfid mit „hydrosulfuratum" wiedergegeben, also Natrium hydricum und Calcium hydrosulfuratum geschrieben. Immerhin ist auch hier „Natrum" und „Calcaria" aufgegeben worden.

Die Salze heißen normale oder neutrale, wenn der gesamte vertretbare Wasserstoff der Säure, von welcher sie sich ableiten, durch ein Metall oder zusammengesetztes Radikal ersetzt ist, saure, wenn in einer mehrbasischen Säure nicht aller, sondern nur ein Teil des Wasserstoffs durch Metall ersetzt erscheint. Der Ausdruck „primäres, sekundäres, tertiäres" Salz deutet die Anzahl der in mehrbasischen Säuren durch Metall vertretenen Wasserstoffatome an, während man unter basischen Salzen Verbindungen neutraler Salze mit Oxyden oder Hydroxyden, unter Doppelsalzen endlich solche versteht, in denen der Wasserstoff der Säure durch verschiedene Metalle ersetzt ist. Bei der Namengebung für den konkreten Fall dient der Name der salzbildenden Säure zur Bildung des Gattungsnamens, während der Name des dabei beteiligten Metalles die einzelne bestimmte Salzart näher feststellt. Dabei gilt die Endung „at" zur Bezeichnung der sauerstoffreicheren, „it" zu derjenigen der sauerstoffärmeren Verbindungen, während von der Benennungsweise der sog. Haloidsalze, d. h. der Verbindungen eines Halogens mit einem Metall, schon oben die Rede war. Man erhält z. B. die Ausdrücke Calciumhypochlorit für unterchlorigsaures Calcium, Kaliumchlorit für chlorigsaures Kalium, Natriumchlorat für chlorsaures Natrium, Kaliumperchlorat für überchlorsaures Kalium, Kaliumpermanganat für übermangansaures Kalium. Die in erster Linie genannten Namen sind die zweckmäßigeren, weil mannigfacherer Benützung fähig, ohne zu lang zu werden, denn „Ferrosulfat" oder „Merkurinitrat" sind gewiß bequemere Ausdrücke als schwefelsaures Eisenoxydul oder salpetersaures Quecksilberoxyd. Die lateinische Nomenklatur der Salze schließt sich derjenigen der Säuren eng an, wobei noch besonders zu bemerken ist, daß aus der deutschen Endsilbe „id" ein lateinisches „atum", aus dem deutschen „at" ein lateinisches „icum" wird, also Kaliumchlorat mit Kalium chloricum, Kaliumchlorid mit Kalium chloratum übersetzt werden muß. Tritt in zwei Salzen derselben Säure ein Metall mit verschiedener Wertigkeit auf, so bleibt die lateinische Nomenklatur auf die alte Bezeichnungsweise angewiesen, z. B. Ferrum sulfuricum oxydulatum und oxydatum, Ferrum sesquichloratum. Wo gefahrdrohende Verwechslungen zu besorgen, greift man wohl auch zu ganz empirischen Beisätzen, wie Hydrargyrum jodatum flavum und Hydrargyrum bijodatum rubrum, um jeden Zweifel auszuschließen. Saure Salze werden durch den Zusatz „bi" oder „hydro" als solche bezeichnet, z. B. Kaliumbikarbonat oder Natriumhydrokarbonat, Kalium bicarbonicum oder Natrium hydrocarbonicum. Genau das Gegenteil bedeutet der so ähnlich klingende Zusatz „hydrico", auch durch „sub" ersetzbar, womit man basische Salze bezeichnet, z. B. Bismuthum subnitricum oder Plumbum hydrico-carbonicum. Bei Doppelsalzen werden beide darin vorhandenen Metalle zu einem Worte verbunden, z. B. Auro-Natrium chloratum, Stibio-Kalium tartaricum, Natrio-Kalium tartaricum. Endlich versteht man unter komplexen Salzen solche Verbindungen, welche zwar aus zwei einfachen Salzen entstanden sind, aber sich von den eigentlichen Doppelsalzen dadurch unterscheiden, daß sie nicht mehr die Reaktionen ihrer beiden Komponenten, sondern ganz andere neue zeigen, so z. B. die Salze der Ferrocyanwasserstoffsäure.

In dem auch als organische Chemie bezeichneten weiten Gebiete der Kohlenstoffverbindungen besteht nur für die ihrer Struktur nach genau erforschten Körper,

also für die als solche bekannten Methan- und Benzolderivate, eine systematische Nomenklatur. Auf Grund der Vorstellung, welche man sich von der Konstitution, dem inneren Bau dieser sog. organischen Verbindungen macht, heißt eine Hauptgruppe von ihnen aliphatische Verbindungen, von dem griechischen Worte für Fett abgeleitet, weil die Fette zu ihnen gehören; sie heißen auch azyklische oder katenische, weil sie offene, ungeschlossene Atomketten enthalten, und decken sich mit den Methanderivaten. Ihnen gegenüber stehen die vom Benzol abgeleiteten und früher als aromatische bezeichneten, eine ringförmig geschlossene Atomkette enthaltenden zyklischen Verbindungen, meist Benzolderivate genannt. Bestehen diese Atomringe nur aus Kohlenstoffotamen, so spricht man von karbozyklischen, homo- oder iso-karbozyklischen Verbindungen, dagegen von hetero-karbozyklischen, wenn neben Kohlenstoff auch noch andere mehrwertige Atome an der Ringbildung teilnehmen.

Die Namen der Grundpfeiler organischer Körper, der Kohlenwasserstoffe, der Radikale, sind meist empirische. Sind in einem solchen Kohlenwasserstoff ein oder mehrere Atome Wasserstoff durch einwertige Hydroxylgruppen vertreten, so entsteht der entsprechende ein- oder mehrwertige Alkohol, welcher je nach der Anlagerungsstelle der Hydroxyle ein primärer, sekundärer oder tertiärer sein kann. Ist in einem solchen Alkohol der Wasserstoff des Hydroxyls ersetzt durch ein Alkoholradikal, so heißt das Produkt ein Äther oder Alkoholanhydrid, welcher seiner Zusammensetzung nach auch aufgefaßt werden kann als Metalloxyd, worin das Metall durch ein Alkoholradikal ersetzt ist. In gleichem Sinne entsprechen die Alkohole den Metallhydroxyden, ferner den neutralen Metallsalzen die zusammengesetzten Äther oder Ester, den sauren Metallsalzen die Äthersäuren, den Sulfiden die Sulfäther, den Sulfhydraten der Metalle die Merkaptane. Amine oder Aminbasen heißen die starkbasischen Verbindungen, welche durch Ersetzung von einem oder mehreren Atomen Wasserstoff im Ammoniak durch Alkoholradikale entstehen, Ammoniumbasen die in gleicher Weise von dem Ammoniumhydroxyd abgeleiteten Körper, während die Verbindungen von Metallen mit Alkoholradikalen als metallorganische Verbindungen bezeichnet werden. Aldehyde nennt man die aus den Alkoholen durch Austritt von zwei Atomen Wasserstoff aus der Gruppe CH_2OH entstehenden Derivate, während die entsprechenden Säuren durch den Ersatz dieses Wasserstoffs durch Sauerstoff zustande kommen. Wird dagegen in den Säuren ein Atom Wasserstoff des engeren Alkoholradikals durch die Gruppe NH_2 ersetzt, so entstehen Amidosäuren, Alanine oder Glykokolle und, wenn der Sauerstoff des Hydroxyls durch Schwefel vertreten wird, Thiosäuren. Die in den Säuren mit Hydroxylgruppen verbunden gedachten Säurereste heißen Säureradikale und die Produkte der Vertretung des Wasserstoffs der Karboxylgruppe in einer Säure durch dasselbe Säureradikal Anhydride organischer Säuren. Tritt an die Stelle von 1, 2 oder 3 Atomen Wasserstoff im Ammoniak die entsprechende Anzahl von einwertigen Säureradikalen, so gelangt man zu den Körpern, welche primäre, sekundäre oder tertiäre Amide oder Säureamide genannt werden. Bei Ersetzung von 2 Atomen Wasserstoff des Ammoniaks durch einen zweiwertigen Säurerest gelangt man zu den als Imide bezeichneten Verbindungen und durch Vertretung aller 3 Wasserstoffatome durch einen dreiwertigen Kohlenwasserstoffrest zu den sogenannten Nitrilen. Mehrwertige Säuren geben dann, wenn in ihnen nicht, wie bei der Entstehung der Amide alle, sondern nur einzelne Hydroxyle der Karboxylgruppen durch die Amidogruppe NH_2 ersetzt sind, Veranlassung zur Bildung saurer Amide oder Aminosäuren. Ketone entstehen aus den sekundären Alkoholen genau so wie die Aldehyde aus den primären, d. h. durch Abgabe von zwei Atomen Wasserstoff.

Die Nomenklatur der Derivate des Benzols schließt sich im allgemeinen der vorstehend besprochenen der Methanabkömmlinge an. Eine Hauptrolle spielen unter ihnen die Sulfokörper und Nitrokörper, durch Substitution von Wasserstoff durch die Sulfogruppe SO_3H und die Nitrogruppe NO_2 entstehend. Durch

Reduktion der Nitrokörper entstehen die Amidokörper und als Zwischenprodukte beider die Azoverbindungen, während die Diazoverbindungen erst aus den Amidokörpern durch die Einwirkung salpetriger Säure hervorgehen. Wird im Benzol Wasserstoff durch Hydroxyle ersetzt, so entstehen die Phenole entsprechend den Alkoholen der Methanreihe. Sind im Benzol zwei nebeneinander liegende Wasserstoffatome substituiert, so heißt das Produkt eine Orthoverbindung, dagegen spricht man von Metaverbindungen, wenn im Benzolring zwischen den beiden substituierten Wasserstoffatomen noch ein intakt gebliebenes gedacht wird, die Stellung der ersteren also entweder 1 : 3 oder 1 : 5 ist, und endlich versteht man unter Paraverbindungen solche, bei denen zwei z. B. in der Stellung 1 : 4 einander gegenüberliegende Wasserstoffatome substituiert worden sind. Auf gleiche Weise können ähnliche Isomerien bei Substituierung von 3 oder 4 Wasserstoffatomen im Benzolring entstehen, dagegen sind sie natürlich unmöglich, wenn 5 oder alle 6 Wasserstoffatome ersetzt werden.

Auf Grund einer Vereinbarung zwischen den modernen Chemikern ist eine sogenannte internationale Nomenklatur geschaffen worden, welche sich aber nur langsam einbürgert. Doch sei hier wenigstens das Wichtigste davon mitgeteilt. Sie geht aus von der Substitution in Kohlenwasserstoffen. Gesättigte Kohlenwasserstoffe mit unverzweigter Kette erhalten die Endsilbe „an", z. B. Butan, Pentan. Zur Bezeichnung der eingetretenen Seitenketten wird der Name des betreffenden Radikals vorgesetzt, also Methylpentan. Tritt jedoch das Radikal in eine Seitenkette ein, so wird das durch die Endung „o" ausgedrückt und es entsteht so z. B. der Name Methoäthylheptan. Radikalnamen wie Pentan, Heptan u. s. w. werden bekanntlich von der Anzahl der CH_2-Gruppen hergeleitet. Zur Bezeichnung der Substitutionsstelle in der Kette dienen arabische Ziffern, man spricht also beispielsweise von einem Methylpentan 2, von einem 1·2-Dichloräthan oder von einem 2-Methyl-5-Brompentan. — Ungesättigte Kohlenwasserstoffe mit einer doppelten Bindung erhalten die Endsilbe „en", mit zwei oder mehr solchen aber die Endung „diën", „triën" u. s. w. So entstehen Namen wie Äthen und Hexadiën. Dreifache Bindung wird durch die Endsilbe „in" angedeutet, und wenn sie mehrmals vorhanden ist, durch „diin", „triin", z. B. Hexadiin. Kommt neben doppelter gleichzeitig dreifache Bindung vor, so gebraucht man die Endungen „enin" und „dienin". Kohlenwasserstoffe mit geschlossener Kette heißen „Cyklane", woraus die Vorsilben „Cyklo" entstehen, z. B. Cyklohexan, bisher Hexamethylen genannt. Die Benennung der Radikale erfolgt nach Wertigkeit und Funktion. Die einwertigen endigen mit „yl", bei Alkoholfunktion auf „ol", z. B. Äthyl, Äthenyl, Äthinyl, Äthenylol, bei Aldehydfunktion auf „al", z. B. Äthylal, Säureradikale auf „oyl", Äthanoyl, sonst Acetyl genannt. Zur Bezeichnung der Alkohole hängt man dem betreffenden Kohlenwasserstoff die Silbe „ol" an, bei mehrwertigen unter Einschaltung von Zahlwörtern, z. B. Propantriol, bisher Glyzerin, und nennt sie ferner je nach dem Grad der Bindung „enol" oder „inol", so Äthenol und Propinol. — Die Äther kennzeichnet die Einschiebung „oxy", z. B. Äthanoxyäthan = Äthyläther und Pentanoxyäthan = Äthylamyläther. Bei den Sulfäthern tritt an Stelle von „oxy" das Wort „thio" oder „sulfon". — Aldehyde werden bezeichnet durch Anhängen von „al" an den Kohlenwasserstoff, z. B. Methanal, Ketone durch die Endsilbe „on", bezw. „dion", z. B. Pentadion, Säuren durch Anfügen des Wortes „säure" an den Kohlenwasserstoff, z. B. Äthansäure = Essigsäure, Butendisäure = Bernsteinsäure. Die Thiosäuren heißen bei einfacher Bindung des Schwefelatoms Thiolsäuren, bei doppelter aber Thionsäuren. — Die Salze und Ester endlich haben die Endung „at". So wird aus dem bisherigen Namen Calciumformiat ein Calciummethanat, aus Kaliumoxalat ein Kaliumäthandiat.

Für die organischen Verbindungen von noch unaufgeklärter Struktur ist, wie schon bemerkt, eine streng methodische Nomenklatur selbstverständlich auch noch nicht vorhanden.

VULPIUS.

Nomenklatur, zoologische. Mit Berücksichtigung dessen, was über die botanische Nomenklatur gesagt worden ist, möge über die in der Zoologie geltenden Regeln nur folgendes bemerkt werden: Als Ausgangspunkt der Wirksamkeit des Prioritätsgesetzes wurde in der Zoologie die zehnte Ausgabe des „Systema naturae“ von LINNÉ und das Jahr 1758 bestimmt. Das Prioritätsgesetz ist auch dann gültig, 1. wenn nur ein Teil eines Tieres vor dem Tier selbst benannt wurde, 2. wenn die Larve vor dem erwachsenen Tiere einen Namen erhielt, 3. wenn die beiden Geschlechter derselben Art als zu verschiedenen Arten oder sogar zu verschiedenen Gattungen gehörig betrachtet wurden und 4. wenn ein Tier eine regelmäßige Aufeinanderfolge einander unähnlicher Generationen zeigt, die zu verschiedenen Arten oder Gattungen gestellt wurden.

Wird eine Gattung aus der Vereinigung zweier oder mehrerer Gattungen gebildet, so erhält sie den ältesten gültigen Namen; findet die Spaltung einer Gattung in mehrere statt, so verbleibt ihr Name einer der aus der Teilung entstandenen.

Bei Verweisung einer Art aus der Gattung, in welche sie der Autor gestellt hat, in eine andere ist der Name des Autors des Speziesnamens stets beizubehalten, jedoch in runde Klammern zu setzen; soll der Autor der neuen Namenverbindung ebenfalls angegeben werden, so ist sein Name hinter dem eingeklammerten zu setzen, z. B. Limnatis nilotica (SAVIGNY) oder Limnatis nilotica (SAVIGNY) MOQUIN-TANDON.

Ist der Name einer Subspezies anzuführen, so wird er hinter den Speziesnamen gestellt ohne Dazwischentreten eines Satzzeichens und ohne Klammern, z. B. Rana esculenta marmorata HALLOWELL. Der Name einer Untergattung ist dagegen, in runde Klammern eingeschlossen, hinter dem typischen Gattungsnamen anzubringen, z. B. Vanessa (Pyrameis) Cardui.

Bei Bezeichnung von Bastarden werden die Namen der beiden Erzeuger durch Multiplikationszeichen (×) verbunden, wobei der des männlichen Erzeugers dem des weiblichen voranzugehen hat, oder sie werden in Form eines Bruches geschrieben: Capra hircus × Ovis aries oder $\frac{\text{Capra hircus}}{\text{Ovis aries}}$.

Ein einmal aufgestellter Gattungs- oder Speziesname kann auch vom Autor nicht mehr für ungültig erklärt werden; eine Verwerfung ist nur dann gestattet, wenn es sich um Homonyme oder Synonyme handelt.

Unter Homonymen versteht man gleiche Namen für verschiedene Dinge [Trichina OWEN, 1835 (Nematod), Trichina MEIZEN, 1830 (Dipter)], unter Synonymen dagegen verschiedene Namen für dasselbe Ding. Die Namen der Familien werden durch Anfügung der Endung „idae“, die der Unterfamilien durch Anfügung der Endung „inae“ an den Stamm eines Gattungsnamens gebildet; für die übrigen Gruppen (Kreis, Unterkreis, Klasse etc.) bestehen keine besonderen Vorschriften.

Des weiteren muß auf die „Internationalen Regeln der zoologischen Nomenklatur“, Paris 1905, verwiesen werden. BÖHMIG.

Nomophylla (νομός Weide), von EICHLER vorgeschlagene Bezeichnung für Laubblätter.

Nona, die Schlafkrankheit der Neger, in allerjüngster Zeit „Trypanosomenkrankheit des Menschen“ genannt, wird hervorgerufen durch Trypanosomen (s. d.), die von Fliegen (Glossina palpalis) übertragen werden. Die Krankheit kann jahrelang latent bleiben, bis allgemach chronisches, unregelmäßiges Fieber auftritt, gefolgt von Blutarmut, endlich Apathie, Schlafsucht (oft mit Krämpfen). Sie endet stets tödlich. Die im Blute sich befindenden Krankheitserreger sind in dem letzten 4—8 Monate währenden Schlafstadium auch in der Rückenmarksflüssigkeit nachweisbar. Die Therapie war bisher machtlos; neuestens wurde Arsen als Heilmittel erkannt und für Ratten ein eigentümlicher Farbstoff, das Trypanrot (s. d.) (P. EHRLICH). SORGER.

Nonan, C_9H_{20}, das neunte Glied der Methanreihe. Das im Petroleum vorkommende Nonan vom Siedepunkt 150·8° ist wahrscheinlich das normale. Ferner sind bis jetzt 4 Nonane mit nicht normaler Kohlenstoffkette bekannt, die sämtlich niedriger sieden. C. MANNICH.

Nonius heißen an Maßstäben zum Zwecke genaueren und schnelleren Ablesens angebrachte, parallel verschiebbare Teilungen, deren einzelne Skalenteile je um $^1/_{10}$ kürzer als diejenigen der Maßstäbe sind, so daß jene hinter letzteren, sobald die Nullpunkte beider sich decken, bei der ersten ganzen Zahl um $^1/_{10}$, bei der zweiten, dritten, vierten um $^2/_{10}$, $^3/_{10}$, $^4/_{10}$ u. s. w. zurückbleiben. Bleibt aber der Nullpunkt des Nonius zwischen zwei ganzen Zahlen beim Ablesen einer Messung stehen, so sind der kleineren dieser Zahlen so viele Zehntel hinzuzuzählen, wie diejenige Zahl des Nonius angibt, welche mit irgend einer Zahl des Maßstabes genau koinzidiert, welches bei einer der ersten 10 Zahlen stets zutreffen muß. GÄNGE.

Nonne, Fichtenspinner (Lymantria monacha L.), ein Schmetterling aus der Gruppe der Spinner. Vorderflügel weiß mit vielen schwarzen Zickzacklinien, Hinterflügel weißgrau, Hinterleib mit blutroten Einschnitten. Raupen weißgrau, schwarz gemischt mit behaarten blauen und roten Warzen. Sie leben vom Juni bis August gesellig auf Fichten und Tannen, seltener auf Laubholz und sind sehr schädlich.

Literatur: WACHTL, Die Nonne, Wien 1891. v. DALLA TORRE.

Nonnengeräusch (bruit de diable) ist ein besonders bei Blutarmen in der Drosselvene des Halses auftretendes kontinuierliches Geräusch, welches sich mit dem Stethoskope auskultieren läßt. Wahrscheinlich wird es durch einen Wirbelstrom erzeugt, weil das Blut aus der Vene in eine Erweiterung derselben einströmt.

Nonosen sind Kohlehydrate mit neun Kohlenstoffatomen. Sie besitzen die allgemeine Formel $C_9H_{18}O_9$. In der Natur sind sie bisher nicht aufgefunden, sondern durch synthetischen Aufbau aus Zuckerarten mit geringerem Kohlenstoffgehalt hergestellt worden (s. hierüber unter Kohlehydrate). Man kennt bisher zwei Nonosen, die Mannononose, zu deren Darstellung von der Mannose ausgegangen wird, und die Glukononose, die aus Glukose gewonnen wird. Die Mannononose bildet Kristalle vom Schmp. 130°, sie ist rechtsdrehend, vergärt leicht mit Hefe. Die Glukononose stellt einen Sirup dar, ist ebenfalls rechtsdrehend und mit Hefe nicht gärungsfähig. (LIEBIGs Annal. 270, 104 und Ber. d. D. chem. Gesellsch. 23, 2237.) M. SCHOLTZ.

Non-pareille, Benennung der kleinen Streukügelchen der Homöopathen.

Nonylmethylketon, $C_9H_{19}.CO.CH_3$, ist der Hauptbestandteil des gewöhnlichen Rautenöles. — S. Oleum Rutae. TH.

Nopalea, Gattung der Cactaceae, Gruppe Opuntieae. In Mittelamerika heimische Bäume oder Sträucher mit gegliederten Zweigen. Blüten einzeln, regelmäßig, mit zahlreichen, die Blumenblätter weit überragenden Staubgefäßen. Die Frucht ist eine birnförmige, gehöckerte Beere, deren abfallende Schuppen runde Male zurücklassen.

N. coccinellifera S.-DYCK (Opuntia coccinellifera MILL., Cactus coccinellifera L.), mit grünen, fleischigen, verkehrteiförmigen, unbewehrten Gliedern, stammt aus Mexiko und wird auf den Kanarischen Inseln der Cochenillezucht halber (s. Coccionella) im großen kultiviert. Die Sprossen werden wie Spargel gegessen. M.

Nopalin ist ein Gemisch von Bromnitrofluoresceïn mit Binitronaphthol. KOCHS.

Norbeln, volkstümliche Bezeichnung für Baccae Lauri.

Norberts Probeplatte bildet ein künstliches Probeobjekt für die Prüfung des Auflösungsvermögens. Sie hat indessen, da sie nur in verhältnismäßig wenig

Exemplaren angefertigt wurde und dabei teuer war, nur geringe Verbreitung gefunden. DIPPEL.

Nordhäuser Korn, vergl. Kornbranntwein, Bd. VII, pag. 644. — **Nordhäuser Vitriolöl**, eine Handelsbezeichnung für Acidum sulfuricum fumans. KOCHS.

Nordyl ist eine neue Bezeichnung für das in der Anlage B der Geheimmittelliste stehende Noortwyckscbe Diphtheritismittel, s. Diphtheriemittel, Bd. IV, pag. 415. KOCHS.

Norgine wird durch Fällen von Seetangfiltraten mit Kalkmilch gewonnen und als tangsaures Calcium bezeichnet. KOCHS.

Norhydrotropidin, Nortropan, $C_7H_{13}N$, erhielt LADENBURG [1]) durch trockene Destillation des Hydrotropidins (Tropans) im Salzsäurestrom, wobei die am Stickstoff befindliche Methylgruppe als Methylchlorid abgespalten wird:

```
CH2—CH————CH2          CH2—CH—CH2
|   |  /CH3  |          |   |   |
|   N<—Cl   CH2    =    |   NH  CH2  + CH3Cl.
|   |  \H    |          |   |   |
CH2—CH————CH2          CH2—CH—CH2
Salzsaures Hydrotropidin.   Norhydrotropidin.
```

R. WILLSTÄTTER [2]) hat aus Tropan mit wässeriger unterchloriger Säure unter Ersatz des Methyls durch Chlor ein Imidchlorid, das Chlornortropan, erhalten, das sich bei der Reduktion mit Zinkstaub und Wasser oder mit Bisulfit in Norhydrotropin überführen ließ.

```
CH2—CH————CH2
|   |       |
|   N.Cl   CH2
|   |       |
CH2—CH————CH2
  Chlornortropan.
```

CIAMICIAN und SILBER [3]) erhielten Norhydrotropidin, als sie Tropin der Einwirkung von rotem Phosphor und Jodwasserstoffsäure bei 240° aussetzten.

Norhydrotropidin bildet eine kristallinische Masse, die bei etwa 60° schmilzt und bei 161° siedet; sie zieht begierig Kohlensäure aus der Luft an. Weder beim Erhitzen mit Jodwasserstoff und rotem Phosphor, noch mit Alkohol und Natrium, noch mit Zinn und Salzsäure nimmt Norhydrotropidin Wasserstoff auf, was ein Beweis dafür ist, daß es keine Äthylenbindung enthält. Es ist leicht löslich in Wasser, Alkohol und Äther.

Literatur: [1]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 20, 1647. — [2]) R. W. und FR. IGLAUER, ebenda, 33, 1640. — [3]) Ebenda 29, 484. W. AUTENRIETH.

Nori, ein zum menschlichen Genuß bestimmtes Produkt, wird aus japanischen Meeresalgen hergestellt; grüne, dünne, in Wasser unlösliche, fast geschmacklose Platten. KOCHS.

Norkokaïne. Im Molekül des Kokaïns und vieler Kokaïnderivate befindet sich eine Methylgruppe am Stickstoffatom; durch ihre Eliminierung aus dem Kokaïn, dem Kokäthylin und Kokapropylin entstehen die entsprechenden entmethylierten Kokaïne oder Norkokaïne, die also statt der $>N.CH_3$-Gruppe die Gruppe $>NH$ enthalten. Die Norkokaïne wirken in unverändertem oder sogar verstärktem Maße lokal anästhesierend, übertreffen aber in bezug auf Giftigkeit alle anderen Glieder der Kokaïnreihe.

Darstellung. Als Ausgangsmaterial dienen in der Regel die entsprechenden Ekgonine, die mit Kaliumpermanganat oxydiert werden, wobei die Methylgruppe abgespalten wird. — Will man beispielsweise Nor-r-Kokäthylin darstellen, so löst man nach EINHORN und FRIEDLÄNDER 12 *g* salzsaures r-Ekgonin in 13 Litern Wasser auf, alkalisiert die Lösung schwach mit Natriumkarbonat und oxydiert nun tropfenweise mit 1100 *ccm* einer 3%igen Kaliumpermanganatlösung, indem man die Flüssigkeit auf 0° abkühlt und mit Hilfe einer Turbine stets in Bewegung hält. Nach etwa 7 Stunden ist das MnO_4K zur Ekgoninlösung geflossen; man läßt die

Flüssigkeit über Nacht stehen, zerstört das nicht verbrauchte Oxydationsmittel durch Zusatz von Weingeist, filtriert das Mangandioxyd ab und verdampft die mit Salzsäure schwach angesäuerte abfiltrierte Flüssigkeit zur Trockene ein. Zur Überführung des hierbei erhaltenen salzsauren Nor-r-Ekgonins in seinen Äthylester wird das trockene Gemenge der von der Oxydation herrührenden Salze direkt in $^3/_4$ Liter absoluten Alkohol eingetragen, konzentrierte Schwefelsäure (20 *ccm*) zugefügt und das Ganze einige Stunden unter Rückfluß gekocht. Die Flüssigkeit wird dann mit Kaliumkarbonat fast neutralisiert, die abgeschieden Salze werden abfiltriert und das Filtrat eingedampft. Aus dem Rückstand macht man mit überschüssigem Kaliumkarbonat den Nor-r-Ekgoninmethylester frei, der durch Kristallisierenlassen aus Essigäther oder auch aus Benzol rein erhalten wird. Schmp. 160°. In Äther und Ligroin ist er unlöslich, hingegen in Methyl und Äthylalkohol außerordentlich leicht löslich.

Der Nor-r-Ekgoninäthylester läßt sich aus der bei der Oxydation erhaltenen eingedampften rohen Salzmasse mit Hilfe von Äthylalkohol und Schwefelsäure in der gleichen Weise erhalten wie der Methylester; er kristallisiert aus Essigester in durchsichtigen farblosen Nadeln vom Schmp. 137°, die in Wasser und in Alkohol leicht löslich, dagegen in Äther unlöslich sind.

Durch dreistündiges Kochen dieses Esters mit der 3 fachen Menge Benzoylchlorid in Chloroformlösung, Abdunstenlassen des Lösungsmittels, Versetzen mit Wasser und Kaliumkarbonat erhält man das Nor-r-Kokäthylin, das beim Umkristallisieren aus Alkohol in langen, bei 127° schmelzenden Nadeln gewonnen wird. Es ist isomer mit Kokaïn.

Sein Hydrochlorid, $C_{17}21NO_4.HCl$, isomer mit Cocaïnum hydrochloricum, kristallisiert aus absolutem Alkohol in weißen, glänzenden, in Wasser ziemlich schwer löslichen Blättchen. Nach Untersuchungen von EHRLICH übt diese Salz stark anästhesierende Wirkungen aus, wirkt aber bedeutend toxischer wie Cocaïnum hydrochloricum. Dem Kokäthylin und Nor-Kokäthylin kommen die folgenden Konstitutionsformeln zu:

```
H2C—CH——CH.COOC2H5           H2C—CH—CH.COOC2H5
|    |    |                   |    |    |
|    N.CH3CH.O.CO.C6H5;       |    NH   CH.O.CO.C6H5
|    |    |                   |    |    |
H2C—CH——CH2                  H2C—CH—CH2
     Kokäthylin.                  Nor-Kokäthylin.
```

Literatur: EINHORN und FRIEDLÄNDER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 26 (1893).

W. AUTENRIETH.

Normal-Liquids sind nicht etwa gleichbedeutend mit unseren Normalflüssigkeiten; der Name wird vielmehr als Bezeichnung für stark wirkende Präparate, gewöhnlich Fluidextrakte, gebraucht, welche auf einen bestimmten, nicht gerade zu hoch gegriffenen Alkaloidgehalt normiert sind. Dieser Gehalt ist auf der Etikette zugleich mit einer leicht auszuführenden Gehaltsbestimmung angegeben. — S. auch Constant Tinctures, Bd. IV, pag. 121. ZERNIK.

Normale Verbindungen werden in der Chemie die genannt, bei denen sämtliche Wertigkeiten sämtlicher in den Verbindungen enthaltener Atome zur Bindung verwendet worden sind, bei denen also kein Attraktionszentrum mehr frei ist. Die Summe der Wertigkeiten derartiger normaler Verbindungen muß demnach stets eine gerade Zahl ergeben. Normale Verbindungen werden auch als gesättigte Verbindungen bezeichnet, wobei der Sättigungsbegriff sich nicht auf positive und negative Eigenschaften, sondern auf den chemischen Maximalwert bezieht.

Normale Alkohole sind die Alkohole, die bei der Einwirkung oxydierender Agentien zwei intraradikale Wasserstoffatome abgeben und in Aldehyde übergehen. — Normale Säuren heißen in der organischen Chemie die den normalen Alkoholen entsprechenden, durch Oxydation aus den korrespondierenden Aldehyden entstandenen Säuren; in der anorganischen Chemie die dreibasischen Orthosäuren einiger bald

3-, bald 5wertig auftretender Metalloide. — Normale Salze sind gleichbedeutend mit neutralen Salzen. JEHN.

Normalflüssigkeiten, Normallösungen s. Maßanalyse, Bd. VIII, pag. 515. TH.

Normalgewichte dienen bei der Eichung und bei der Nachprüfung der Gewichte. — S. unter Gewichte, Bd. V, pag. 627 und Gewichtsatz, Bd. V, pag. 634.

Normalkerze s. Beleuchtung.

Normalserum s. Heilserum. PAUL TH. MÜLLER.

Normalsichtigkeit. Darunter versteht man die Funktion des normalen Auges in bezug auf Refraktion, Akkommodation, Sehschärfe, Gesichtsfeld und Farbenwahrnehmung. Der Fernpunkt des Auges ist der am weitesten vom Auge entfernte Punkt, von welchem ausgehende Strahlen — ohne Akkommodationsaufwand — auf der Netzhaut vereinigt werden. Für das normale Auge liegt dieser Punkt in unendlicher Entfernung; es ist emmetropisch. Der Nahepunkt ist jener Punkt, welcher sich bei größter Anspannung der Akkommodationstätigkeit auf der Netzhaut abbildet. Er liegt für das normale Auge im Alter von 10 Jahren ca. 7 *cm* vor der Hornhaut und rückt mit zunehmendem Alter immer weiter vom Auge weg. Die Distanz zwischen Fern- und Nahepunkt heißt die deutliche Sehweite.

Als Maß für die Sehschärfe gilt die Kleinheit des Sehwinkels, unter welchem Objekte noch wahrgenommen werden. Rundliche Körper sind sichtbar bei einem Sehwinkel von 20—30″, lineare bei einem Sehwinkel von 3″, lineare und dabei glänzende Gegenstände bei $^1/_5$″. Um zwei Objekte getrennt sehen zu können, muß der Sehwinkel mehr als 1 Minute betragen. Die minimalste Größe des Netzhautbildes, welches entstehen muß, damit ein Objekt gesehen werde, beträgt für gewöhnlich 0·0025 *mm*. Damit eine Druckschrift gut gelesen werden könne, muß der Gesichtswinkel, unter dem die einzelnen Buchstaben erscheinen, 5 Gradminuten ausmachen (Einheitssehschärfe). Dem entsprechend müssen die ausgestreckten Finger einer Hand auf 200 Fuß (67 *m*) Entfernung gezählt werden können.

Die Ausdehnung des Gesichtsfeldes beträgt für ein unbewegtes Auge nach oben 45°, nach unten 60°, nach innen 55°, nach außen 90°, also zusammen in vertikaler Richtung über 100°, in horizontaler 145°. Beim Sehen mit beiden ruhenden Augen beträgt der Gesamtumfang des Gesichtsfeldes in horizontaler Richtung 180°, also die Hälfte des Horizontes, in vertikaler ist er nicht größer als beim einzelnen Auge. Durch Bewegung des Auges bei ruhiger Kopfhaltung kann das Gesichtsfeld noch sehr erweitert werden; man nennt diese Erweiterung das Blickfeld; es können in der Horizontalen 260°, in der Vertikalen etwa 200° des Raumes übersehen werden.

Bei zentralem Sehen müssen die Spektralfarben genau unterschieden werden können. Mit der Entfernung vom Zentrum wird auch beim normalen Auge das Farbenperzeptionsvermögen geringer. Am weitesten peripher werden auf schwarzem Grunde blau und gelb erkannt, weniger weit grün, rot und violett. M.

Normalthermometer. An diese werden in bezug auf Korrektheit der angegebenen Grade Anforderungen gestellt, welche die käuflichen Waren zum Bestimmen der Lufttemperatur nicht erfüllen können, da ihr Glas sich beim Erwärmen unregelmäßig ausdehnt und sich später, dem Luftdruck von außen und, inneren Spannungen nachgebend, an Gestalt und Volumen verändert. Die wenigsten Glasrohre haben in der Längenausdehnung gleichbleibendes Kaliber; und da meist nur der Siedepunkt und Gefrierpunkt des Wassers gemessen, die Grade dazwischen nach dem Maßstabe geteilt werden, so können letztere die richtige Temperatur nicht angeben. Dem Mangel des Materials ist erst seit wenigen Jahrzehnten durch Herstellung eines Glases in der Glashütte von SCHOTT und Genossen

abgeholfen, welches sich gleichmäßig ausdehnt und später nicht verändert. Aus solchem werden jetzt Normalthermometer von sorgfältig ausgewählten und auf ihr Kaliber geprüften Röhren mit verhältnismäßig großen Gefäßen hergestellt, damit die Gradabstände möglichst groß werden und eventuell in Zehntel eingeteilt werden können. GÄNGE.

Noronhia, Gattung der Oleaceae, Gruppe Oleoideae; die einzige Art: N. emarginata (LAM.) POIR., ein 6—9 *m* hoher Baum, liefert eßbare Früchte. v. DALLA TORRE.

Nortropinon, $C_7H_{11}NO$, entsteht bei der Oxydation von Tropigenin- und Pseudotropigeninsalz durch Chromsäure bei etwa 60° [1]):

$$\begin{array}{ccc} CH_2-CH-CH_2 & & CH_2-CH-CH_2 \\ | \qquad | \qquad | & & | \qquad | \qquad | \\ | \quad NH \quad CH.OH + O = & & | \quad NH \quad CO + H_2O. \\ | \qquad | \qquad | & & | \qquad | \qquad | \\ CH_2-CH-CH_2 & & CH_2-CH-CH_2 \\ \text{Tropigenin.} & & \text{Nortropinon.} \end{array}$$

Langsam kristallisierendes Öl, das aus der Luft Feuchtigkeit und Kohlendioxyd anzieht und dabei zerfließt, kristallisiert aus kalter Benzollösung auf Zusatz von Ligroïn in langen, farblosen Nadeln und Blättchen vom Schmp. 69—70°. Nortropinon ist eine starke Base, die mit Chlorwasserstoff Nebel bildet; sein Hydrochlorid bildet seideglänzende Nadeln, ist in Wasser und Alkohol sehr leicht löslich. Als sekundäre Base bildet Nortropinon mit salpetriger Säure ein Nitrosamin, $C_7H_{10}ON.NO$, gelbliche Nadeln vom Schmp. 127°, und gibt als Keton ein Oxim, $C_7H_{11}NNOH$, das aus Wasser in dünnen, mikroskopisch kleinen Blättchen vom Schmp. 181—182 kristallisiert.

Bei der Reduktion des salzsauren Nortropinons mit Natrium und Äthylalkohol wird nicht Tropigenin, sondern Pseudotropigenin erhalten.

Literatur: [1]) R. WILLSTÄTTER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 29, 1581, 1638. W. AUTENRIETH.

Norwegium, Ng = 218·9. Ein neues, noch wenig gekanntes Element; findet sich nach DAHLL in norwegischem Kupfernickel und Nickelglanz und soll große Ähnlichkeit mit dem Wismut haben. KOCHS.

Nosema, eine zu den Sporozoën gehörige Gattung von Protozoën.

N. Bombycis (Mikrococcus ovatus, Panhistophyton ovatum) veranlaßt die als Pebrine oder Gattine bekannte Fleckenkrankheit der Seidenraupen. Man findet im Blute und in allen Organen der erkrankten Raupen glänzende ovale Zellen von 3—4 μ Länge und 2 μ Breite (Fig. 56), die sog. Sporen. Werden diese von den Raupen gefressen, so schlüpft aus ihnen ein Amöboidkeim aus, der die Darmwand durchbohrt und in die Organe gelangt, wo er heranwächst. PAUL TH. MÜLLER.

Fig. 56.

Nosema Bombycis. *a* Nosema, *b* Urate (aus FLÜGGE). — Vergr. 800.

Nosocomium (νόσος Krankheit, κομέω ich pflege) = Krankenhaus (s. d.).

Nosogenie, Entstehung von Krankheiten.

Nosol, als Antiseptikum und schmerzlinderndes Mittel für die Zahnheilkunde empfohlen, ist eine Mischung aus je 2 *g* Eugenol, Nelkenöl und Eukalyptusöl, je 1 *g* Zimtöl und Thymol und 10 Tropfen Gaultheriaöl. ZERNIK.

Nosologie (νόσος Krankheit, λόγος Wissenschaft, Lehre), Krankheitslehre, meist synonym gebraucht mit Pathologie (s. d.), früher vielfach zur Bezeichnung einzelner Teile dieser Wissenschaft angewendet, bald der allgemeinen Krankheitslehre (KRAUS u. a.), bald der Lehre von den einzelnen Krankheiten und der Darstellung ihrer Erscheinungen, auch Nosographie genannt (PLOUCQUET). — S. Krankheit.

Nosoparasitismus. Ältere Bezeichnung für einen krankhaften Zustand (s. Disposition), der die Ansiedlung und das Wuchern der parasitären Organismen begünstigt. Dabei ist auch die durch den Parasiten hervorgerufene Erkrankung in die Begriffsbezeichnung eingeschlossen. Die von LIEBREICH eingeführte Bezeichnung wurde nach Erkenntnis der Schutzmittel des menschlichen Körpers gegenüber den Parasiten und nach Entdeckung der toxischen Wirkung der Mikroben bei Infektionen durch andere und exaktere Begriffe ersetzt; z. B. Antikörperbildung, Immunität, Autointoxikation. — S. Infektion.

KLEMENSIEWICZ.

Nosophen (Rhenania-Aachen), Jodophen, Tetrajodphenolphthaleïn, wird nach CLASSEN erhalten durch Einwirkung von Jodjodkaliumlösung auf alkalische Phenolphthaleïnlösung in der Kälte. Die rote Farbe der Flüssigkeit schlägt hierbei in eine blaue um. Durch Einleiten von stark gekühltem Salzsäuregas in das kalte Gemisch wird ein gelbbrauner Körper ausgefällt, der bei 100° unter Wasserspaltung in einen weißen übergeht. (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 28, 1606; D. R.-P. 85.930; vgl. weiter D. R.-P. 86.069, 88.390 und 143.596.)

$$C_6H_4 \left\langle \begin{array}{l} C \left\langle \begin{array}{l} C_6H_2J_2OH \\ C_6H_2J_2OH \end{array} \right. \\ CO.O \end{array} \right.$$

Nosophen bildet ein schwach gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser und in Säuren, schwer löslich in Alkohol, leicht löslich in Äther und in Chloroform. Schmp. 255° unter Jodabspaltung. Jodgehalt ca. 60%.

Das Präparat wurde als Trockenantiseptikum an Stelle des Jodoforms empfohlen; auch innerlich ist es in Dosen von 0·3—0·5 *g* gegen Magen- und Darmkatarrhe vereinzelt angewandt worden.

Von den Salzen des Nosophens wurden arzneilich verwendet das Natriumsalz (s. Antinosinum, Bd. II, pag. 16), das Quecksilbersalz (s. Apallagin, Bd. II, pag. 36) und das Wismutsalz (s. Eudoxin, Bd. V, pag. 45).

Vorsichtig aufzubewahren!

ZERNIK.

Nossa-les-Bains (Frankreich, Departement Pyrenées-Orientales) besitzt eine alkalische Schwefelquelle von 27°.

PASCHKIS.

Nostalgie (νόστος Heimkehr, ἄλγος Schmerz), Heimweh, ist eine Art der Melancholie; gewöhnlich unschuldiger Natur, führt sie doch mitunter zu ausgesprochenen und schweren Formen jener geistigen Erkrankung.

Nostoc, Gattung der nach ihr benannten Familie der Cyanophyceae. Einzellige Algen, deren perlschnurartig gereihte Zellen gewundene Fäden darstellen, welche verworren in einer gestaltlosen, hautartigen oder mehr oder weniger kugelförmigen, schlüpfrigen, gallertartig zitternden, homogenen Masse von spangrüner, schwarzgrüner oder olivenbrauner Farbe liegen. Sie leben meist auf feuchtem Boden, an nassen Felsen, zwischen Moosen oder auch im Wasser und sind über die ganze Erde verbreitet.

N. commune VAUCH., Schleimling, Zittertang, Zitteralge, bildet eine zitternde, olivengrüne, bräunlich bis braungelbe und bis handgroße, zuletzt hohle Gallertmasse, die bei Regen quillt und dann plötzlich in Menge bemerkbar wird, weshalb sie der Volksmund als Sternschnuppen bezeichnet. Hiervon ist die sogenannte Sternschnuppengallerte zu unterscheiden. Letztere ist eine farblose, klumpenförmige Masse aus den stark aufquellenden Eileitern der Frösche, welche von Vögeln verzehrt und teilweise wieder ausgespieen wurde.

Nostoc-Kolonien werden auch pseudoparasitisch in Interzellular- und Hohlräumen anderer Pflanzen angetroffen. Die im Gewebe der Laub- und Lebermoose auftretenden Kolonien sind oft als Brutknospen der betreffenden Moose beschrieben worden.

Die gewundenen Gonidienketten der Flechtengattung Collema bestehen aus Nostoc-Schnüren.

SYDOW.

Nostrifikation. In Österreich dürfen nur österreichische Staatsbürger, welche Doktoren der gesamten Heilkunde sind und ihr Diplom an einer inländischen Universität erworben haben, die ärztliche Praxis ausüben (s. Medizin, Bd. VIII, pag. 548). In den Ortschaften an der Grenze dürfen jedoch Ärzte nach einem Übereinkommen mit dem Deutschen Reich (30. September 1882) ihre Berufstätigkeit auch in dem Nachbarstaate ausüben, ohne sich dort dauernd niederzulassen. Sonst müssen ausländische Ärzte, welche in Österreich die Praxis ausüben wollen, ihr Diplom nostrifizieren lassen. Die Bedingungen der Nostrifikation regelt der Ministerialerlaß vom 6. Juni 1850. Der Bewerber hat sich zu diesem Behufe an das Professorenkollegium einer österreichischen Universität zu wenden und sich bei diesem über seine Vor- und Universitätsstudien und über den Vorgang bei Erwerbung seines Diplomes auszuweisen. Dieses hat zu beurteilen, ob er den für die Erwerbung des österreichischen Doktorates bestehenden Anordnungen in einer dem Zwecke genügenden Weise entsprochen hat. Der Bewerber kann angewiesen werden, sich den strengen Prüfungen zu unterziehen. Soll hiervon ganz oder zum Teil Umgang genommen werden, so ist von dem Professorenkollegium Bericht an das Ministerium zu erstatten und dessen Genehmigung einzuholen. Nach Erfüllung der auferlegten Bedingungen oder nach erteilter Dispens von denselben ist von Seite des Universitätsrektors der Kandidat förmlich zu promovieren und er erhält ein eigenes Diplom der betreffenden österreichischen Universität.

Wird ein Professor von einer auswärtigen Universität an eine österreichische Fachschule berufen, so gilt sein im Ausland erworbenes Doktorat ebenso, als ob er es an einer österreichischen Universität erworben hätte.

Die früher zwischen Österreich und Ungarn bestandene Reziprozität ist aufgehoben. Ungarische Staatsbürger werden an einer österreichischen Universität nur gegen Revers promoviert, und die Bewilligung zur Praxis ist von dem Nachweise der österreichischen Staatsbürgerschaft abhängig (Erl. d. Min. f. Kult. u. Unterr. vom 30. August 1898 und 23. August 1901).

Im Deutschen Reiche ist die Ausübung der Heilkunde — ausgenommen jene im Umherziehen — freigegeben; Ärzte bedürfen jedoch einer Approbation, die auf Grund eines Befähigungnachweises (s. Medizin, Bd. VIII, pag. 547) erteilt wird. In einzelnen Bundesstaaten ist die Bereitung und Abgabe von Arzneien den Apothekern nur auf Grund der Ordination von approbierten Medizinalpersonen gestattet. Auch ausländische Ärzte bedürfen der Approbation, ausgenommen in den Grenzgebieten (s. oben). Dieselbe ist grundsätzlich an das Bestehen der deutschen ärztlichen Prüfung geknüpft, jedoch bleibt es dem Bundesrate vorbehalten, zu bestimmen, unter welchen Voraussetzungen Personen wegen wissenschaftlich erprobter Leistungen von der vorgeschriebenen Prüfung ausnahmsweise zu entbinden sind (§ 29 der Gew.-O.). Diese Entbindung ist jedoch nur dann zulässig, wenn dem Nachsuchenden eine amtliche Funktion übertragen werden soll. Über diesbezügliche Gesuche entscheiden die Zentralbehörden, und zwar ohne vorgängiges Gutachten der Prüfungsbehörde, wenn es sich um die Berufung eines Gelehrten als Lehrer an eine Universität handelt, sonst wird zuvor ein Gutachten eingeholt und es bleibt den Prüfungsbehörden überlassen, ihre Information durch ein mit dem Bewerber abzuhaltendes Kolloquium zu ergänzen. Über die Erteilung der Dispensation stellt die Zentralbehörde eine Bescheinigung aus und zeigt den Namen des Dispensierten dem Bundesrate des Norddeutsches Bundes zum Zwecke der Veröffentlichung an. J. M.

Nostrum ist ein Geheimrezept.

de Not. = Giuseppe de Notaris, geb. 1805 zu Mailand, war Professor der Botanik in Genua, später in Rom und starb daselbst am 22. Jänner 1877.

R. Müller.

Notalgie (νῶτος Rücken) = Rückenschmerzen.

Notaphoebe, Gattung der Lauraceae, Gruppe Cinnamomeae, charakterisiert durch die ungleichen Perigonblätter.

N. umbelliflora Bl., auf Java, enthält in der Zweigrinde ein tetanisch wirkendes Alkaloid.

Nothnagel Hermann, geb. am 28. September 1841 zu Alt-Lietzegöricke in der Neumark (Prov. Brandenburg), studierte 1859—1863 als Eleve des Friedrich-Wilhelms-Institutes in Berlin, wurde 1863 promoviert, war 1865—1868 Assistent Leydens in Königsberg, habilitierte sich daselbst 1866 als Privatdozent, war von 1868—1870 als Militärarzt und Dozent in Berlin, von 1870—1872 in gleicher Eigenschaft in Breslau tätig. 1872 erhielt er einen Ruf als ordentlicher Professor der medizinischen Poliklinik und Arzneimittellehre nach Freiburg i. Br., 1874 einen solchen als Professor der medizinischen Klinik nach Jena und 1882 nach Wien. Hier starb er am 7. Juli 1905. R. Müller.

Nothochlaena, Gattung der Polypodiaceae, Gruppe Pterideae, Felsenfarne des westlichen Amerika und südlichen Afrika. Alle Blätter gleichgestaltet, mit Spreuschuppen und Spreuhaaren.

N. hypolacca Kze. wird in Columbia unter dem Namen „Doradilla" gegen Brust- und Leberkrankheiten angewendet.

Notschlachtung ist die Tötung eines nicht zur Schlachtung bestimmten oder noch nicht völlig schlachtreifen Tieres behufs bestmöglicher Verwertung seines Fleisches infolge eines das Leben des Tieres gefährdenden Unfalles oder krankhaften Zustandes. Da solche Unfälle und Zustände je nach der seit ihrem Eintritte verstrichenen Zeit und ihrer Wirkung auf das Allgemeinbefinden des Tieres und je nach der Art und dem Grade der Krankheit geeignet sind, die Qualität des Fleisches zu mindern und diesem und dem Blute des Tieres selbst giftige oder infektiöse Eigenschaften zu verleihen, erfordert jede Notschlachtung eine sachverständige und besonders gründliche Fleischbeschau.

In Österreich hat nach § 12 des allgemeinen Tierseuchengesetzes vom 29. Februar 1880 bei Notschlachtungen stets eine Beschau stattzufinden. Landesgesetzliche nähere Bestimmungen über die Fleischbeschau bei Notschlachtungen bestehen nur in Mähren und Niederösterreich. In Mähren dürfen zufolge Erlasses der dortigen k. k. Statthalterei vom 12. März 1887 seuchenkranke und seuchenverdächtige Tiere ohne vorherige Anzeige und behördliche Intervention nicht geschlachtet werden, darf das Blut von innerlich erkrankten Tieren niemals zum Genusse für Menschen zugelassen werden und muß das Blut von mit Rotz, Wurm, Milzbrand, Wut, Pest, Maul- und Klauenseuche, Lungenseuche, Rotlauf, Beschälseuche, Pocken, Finnen, Trichinen und Tuberkulose behafteten Tieren unschädlich beseitigt werden. — In Niederösterreich muß zufolge Erlasses der k. k. n.-ö. Statthalterei vom 31. Mai 1891 in Schlachthauszwangbezirken bei einer Notschlachtung außerhalb des Schlachthauses die unumgängliche Notwendigkeit derselben festgestellt werden und ist in Fällen, in welchen eine solche Notwendigkeit nur zum Zwecke einer Umgehung des Schlachthauszwanges vorgeschützt wurde, gegen die Schuldtragenden mit größter Strenge vorzugehen.

In Deutschland darf nach dem Reichsgesetze vom 3. Juni 1900 bei Notschlachtungen, und zwar dann, wenn zu befürchten steht, daß das Tier bis zur Ankunft des Beschauers verenden oder das Fleisch durch Verschlimmerung des krankhaften Zustandes wesentlich an Wert verlieren werde, oder wenn das Tier infolge eines Unglücksfalles sofort getötet werden muß, die Untersuchung vor der Schlachtung unterbleiben.

Das Verfahren bei Notschlachtungen und die Bedingungen der Zulässigkeit des Fleisches notgeschlachteter Tiere zum Genusse oder Verkaufe sind in Preußen, Sachsen, Baden, Anhalt und Elsaß-Lothringen durch besondere landesrechtliche Vorschriften geregelt. Kindig.

Nourtoak ist ein willkürlich gebildeter Name (aus nourrir und dem türkischen toak Wurzel) für die Knollen des im Mittelmeergebiete verbreiteten Asphodelus microcarpus Viv., welche im Orient allgemein unter dem Namen Siris oder Siras zur Bereitung von Kleister verwendet werden. Die gewöhnliche Ableitung der Droge von Asphodelus Kotschyi ist nach Ascherson falsch; diese Art existiert gar nicht. J. Moeller.

Novargan nennt die Chem. Fabrik v. Heyden-Radebeul ein von ihr in den Handel gebrachtes Silberproteïnat, über dessen Herstellung nähere Angaben bisher

fehlen. Es bildet ein feines gelbliches Pulver, das unlöslich ist in Alkohol und in Äther, bis zu 50% aber löslich ist in Wasser. Die wässerige Lösung besitzt eine schwachgelbliche Farbe und schwach saure Reaktion. Das ursprünglich in den Handel gebrachte Novargan löste sich in Wasser mit rotbrauner Farbe; die Lösung reagierte neutral oder schwach alkalisch (vergl. Ber. d. D. Pharm. Gesellsch., 1907, pag. 97). Novargan enthält 10% metallisches Silber in maskierter Form; es ist als Konkurrenzpräparat des **Protargols** (s. d.) anzusehen, vor dem es sich durch höheren Silbergehalt auszeichnet; auch soll es geringere Reizwirkungen besitzen als jenes. Die Indikationen für seine Anwendung sind die gleichen wir für Protargol.

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Novasäure s. Chinovasäure, Bd. III, pag. 622. KOCHS.

Novaspirin (Farbenfabr. vorm. FR. BAYER & CO.-Elberfeld) ist der Disalizylsäureester der Anhydromethylenzitronensäure.

$$\begin{array}{l} CH_2COO.C_6H_4COOH \\ | \\ C\langle^{CH_2}_{CO}\rangle O \\ | \\ CH_2COO.C_6H_4COOH \end{array}$$

Die Darstellung des Novaspirins erfolgt nach dem Franz. Pat. 368.133 vom 17. Juli 1906, indem man Phosphorpentachlorid auf die aus Chlormethylalkohol (CH_2ClOH) und Zitronensäure gewonnene Anhydromethylenzitronensäure einwirken läßt, wobei sich das Dichlorid der Säure bildet. Diese verestert man mit Salizylsäure in Benzollösung bei Gegenwart von Dimethylanilin; die Reaktion tritt sofort ein unter Temperatursteigerung; nach einigen Stunden wird das Dimethylanilin mit verdünnter Salzsäure entfernt, die Benzollösung mit Wasser gewaschen und nach dem Abdestillieren des Benzols der Rückstand aus Eisessig umkristallisiert.

Weißes geruchloses Pulver von schwach säuerlichem Geschmack. Schmelzpunkt 150—151°. Novaspirin ist fast unlöslich in kaltem Wasser, in heißem Wasser ist es nur unter Zersetzung löslich. Es löst sich leicht in Alkohol und Aceton, schwerer in Äther, Chloroform, Benzol. Werden 0·2 *g* Novaspirin in einem trockenen Reagenzglas vorsichtig über den Schmelzpunkt hinaus erhitzt, so entweichen stechend riechende Dämpfe von Formaldehyd. 0·3 *g* Novaspirin werden mit 10 *ccm* $\frac{n}{10}$ Kalilauge geschüttelt und die Lösung vom Ungelösten abfiltriert. Ein Teil des Filtrats färbt sich auf Zugabe eines Tropfens Ferrichloridlösung violett unter Abscheidung eines käsigen Niederschlages; nach dem Ansäuern mit verdünnter Salzsäure, wobei die violette Farbe verschwindet, und Verdünnen mit Wasser zeigt er eine gelbbraune Farbe. Ein zweiter Teil des Filtrats wird mit 1 Tropfen Chlorcalciumlösung versetzt und erhitzt: es entsteht eine Trübung, die beim Erkalten wieder verschwindet. Die Lösung von 0·1 *g* Novaspirin in 3 *ccm* Weingeist soll weder durch Zusatz von 1 Tropfen Eisenchloridlösung noch durch Silbernitratlösung verändert werden. 0.5 *g* sollen ohne Hinterlassung eines Rückstandes verbrennen.

Das Präparat soll in Dosen von 1—2 *g* mehrmals täglich als Ersatz des Aspirins angewendet werden; als Vorzug vor dem letzteren wird gerühmt, daß es frei ist von den Nebenwirkungen der Salizylsäure (Magenbeschwerden, Ohrensausen usw.), die sich bisweilen auch nach Aspiringebrauch einstellen, und zwar wird diese Reizlosigkeit zurückgeführt auf die im Organismus nur langsam erfolgende Spaltung des Mittels. ZERNIK.

Novavita s. Novozon. KOCHS.

Novelda in Spanien besitzt eine 20° warme Quelle mit HS_2 0·042 und CaS 0·054 in 1000 T. PASCHKIS.

Novocaïn (Farbwerke MEISTER, LUCIUS und BRÜNING-Höchst), ist das Monochlorhydrat des p-Amidoäthylaminoäthanols. Die **Darstellung** erfolgt nach D. R.-P. Nr. 179.727 folgendermaßen: Beim Erhitzen von Äthylenchlorhydrin (I) mit p-Nitrobenzoylchlorid (II) auf 120—125° entsteht p-Nitrobenzoylchloräthanol (III), das, mit Diäthylamin unter Druck auf 100—120° erhitzt, übergeht in p-Nitro-

benzoyldiäthylaminoathanoe (IV). Letzteres liefert bei der Reduktion mit Zinn und Salzsäure die entsprechende Amidoverbindung, das Novocaïn (V):

$$\begin{matrix} CH_2Cl \\ | \\ CH_2OH \\ \text{I.} \end{matrix} + C_6H_4\begin{matrix} \diagup COCl \\ \diagdown NO_2 \\ \text{II.} \end{matrix} \longrightarrow C_6H_4\begin{matrix} \diagup CO_2 . CH_2 . Cl\,NH(C_2H_5)_2 \\ \diagdown NO_2 \\ \text{III.} \end{matrix} \longrightarrow$$

$$C_6H_4\begin{matrix} \diagup CO_2CH_2CH_2N(C_2H_5)_2 \\ \diagdown NO_2 \\ \text{IV.} \end{matrix} \overset{CH}{\longrightarrow} C_6H_4\begin{matrix} \diagup CO_2CH_2CH_2N(C_2H_5)_2 \\ \diagdown NH_2 \\ \text{V.} \end{matrix}$$

Vergl. auch D. R.-P. 180.291 bezw. 180.292.

Es bildet farb- und geruchlose Nädelchen vom Schmp. 155—156°, löslich in der gleichen Menge Wasser, sowie in 30 T. Weingeist. Die Lösungen reagieren neutral und lassen sich sterilisieren, ohne Zersetzung zu erleiden. Durch freies Alkali oder Alkalikarbonat wird aus den Lösungen des Novocaïns die freie Base als öliger, bald kristallinisch werdender Niederschlag abgeschieden, nicht aber durch Bikarbonat.

Novocaïn gibt die allgemeinen Alkaloidreaktionen. Ferner ruft eine Lösung von 0·1 *g* Novocaïn in 5 *ccm* Wasser nach Zusatz von 2 Tropfen Salzsäure und 2 Tropfen Natriumnitritlösung in einer alkalischen Lösung von β-Naphthol einen scharlachroten Niederschlag hervor. Novocaïn darf nach dem Trocknen bei 100° einen Gewichtsverlust nicht erleiden und beim Verbrennen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen. In konzentrierter Salpetersäure oder Schwefelsäure soll es sich ohne Färbung lösen.

Novocaïn wurde im Herbste 1905 als Kokaïnersatz in die Therapie eingeführt. Im Vergleich zu Kokaïn soll es 6—7mal weniger giftig sein. Besonders hervorgehoben wird die Reizlosigkeit des Präparates. Durch Kombination mit Suprarenin soll die Wirkung des Novocaïns eine Steigerung erfahren.

Zur Anwendung gelangt es in 1—20%iger Lösung.

Außer dem eigentlichen Novocaïn, dem Novocaïnum hydrochloricum, sind im Handel noch Novocaïnum nitricum und basicum.

Novocaïnum nitricum soll eine gleichzeitige Verwendung von Novocaïn und Silbernitrat ermöglichen; es bildet kleine farblose Kristalle vom Schmp. 110°, die sich ganz analog verhalten, wie das salzsaure Salz.

Novocaïnum basicum, ein weißes Kristallpulver vom Schmp. 61—63°, ist unlöslich in Wasser, leichtlöslich in organischen Lösungsmitteln. In fetten Ölen, wie Mandel- und Olivenöl, löst es sich im Gegensatz zu den Salzen bei gelindem Erwärmen leicht auf und bleibt darin nach dem Erkalten bis zu 10% gelöst. In Form solcher öligen Lösungen soll das Präparat in der Oto-Rhino-Laryngologie zur Anwendung gelangen.

Im Handel sind ferner noch Novocaïntabletten und -Lösungen von verschiedener Stärke.

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Novol, ein Mittel gegen Ungeziefer, dürfte nach AUFRECHT (Pharm. Ztg., 1905, 4) anzusehen sein als ein Gemisch von verschiedenen Kohlenwasserstoffen mit einer alkoholischen Lösung von Ammoniumoleat. ZERNIK.

Novozon. Von dem Berliner Institut für Sauerstoffbehandlung „Novavita“ wird unter dem Namen Novozon ein weißes, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver in den Handel gebracht, welches ein hochprozentiges Magnesiumsuperoxyd sein sollte, in Wirklichkeit enthält es höchstens 20% Magnesiumsuperoxyd. Es wird in verschiedenen Formen in den Handel gebracht. Vor dem Ankauf wurde von dem Karlsruher Orts-Ges.-Rat gewarnt. — Ein von SCHAFFER-Bern untersuchtes Novozon. pur. enthielt neben CO_3Ca, CO_3Mg und NaCl auch 11·7% Cl_3OK. KOCHS.

Novusine, ein französ. Fleckwasser, besteht aus 35 T. Saponin, 65 T. Wasser, 35 T. Alkohol, 860 T. Benzin und 25 T. Mirbanöl. ZERNIK.

Noxe (noxa, von nocere schaden) = Schädlichkeit; Krankheitsursache.

Noxinol, Natriumsalz der Rosolsäure, wird als Entwicklerzusatz empfohlen, um Dunkelkammer und rotes Licht teilweise entbehrlich zu machen. S. Photographie.
KOCHS.

Noya ist Ipomoea sinuata ORTEGA. Die im tropischen Amerika heimische Pflanze wird kultiviert und dient in Ceylon ihres Blausäuregehaltes wegen zur Bereitung von Likör.

Ntomba, Ntombua, sind ostafrikanische, minderwertige Gummiarten unbekannter Abstammung.

Nubecula (nubes), Wölkchen, bezeichnet eine nicht bedeutende Trübung der Hornhaut.

Nubur, ein Ersatzmittel für Kakaobutter, ist ein Fabrikat aus Kokosfett.
KOCHS.

Nucaeol-Kapseln enthalten je 0·3 *g* Ol. Santali und 1 Tropfen Ol. nuc. moschat. ZERNIK.

Nucellus heißt der mittlere, von den Integumenten umhüllte Teil der Samenanlage. — S. Samen.

Nuces. Die Pharmakognosie bezeichnet als Nuces Früchte oder Samen, welche im Volksmunde „Nüsse" genannt werden, ohne Rücksicht darauf, ob sie im karpologischen Sinne wirklich solche sind. Eine echte Nuß ist eine einsamige Schließfrucht mit verholztem Perikarp.

Nuces Anacardii und Nuces Avellanae sind demnach echte Nüsse; Nuces Andae, N. Bomah, N. catharticae americanae (s. Curcas), N. Cembrae, N. moschatae s. Nucistae, N. Pistaciae, N. vomicae sind Samen; N. Juglandis sind ihres Fruchtfleisches beraubte Steinfrüchte.

Sind die Nüsse klein, so heißen sie nuclei oder seltener nuculae, z. B. Nuclei Cembrae, Ceratorum, Dactylorum, Pineae, Pistaciae. J. M.

Nucin und **Nutin** (VITEK) sind beides Paraphenylendiamin enthaltende und demnach schädliche Haarfärbemittel (Pharm. Centralh., 1905, 47.) ZERNIK.

Nucitannin (Syn. Nucitannsäure) nennt PHIPSON (Compt. rend., 69, 1372) einen im Fruchtfleisch der Walnuß (Juglans regia) vorkommenden eigentümlichen Gerbstoff, welcher durch Fällen mit Bleiacetat aus dem wässerigen Auszug und Zerlegen des in Wasser suspendierten Bleiniederschlages mit Schwefelwasserstoff erhalten werden kann. Beim Kochen mit Mineralsäuren wird das Nucitannin nach PHIPSON in Zucker, Essigsäure und sogenannte Rotsäure, $C_{14}H_{12}O_7$, gespalten, welche mit den Alkalien dunkelrot gefärbte Salze bildet. KLEIN.

Nucleol nennen PARKE, DAVIS & Co.-Detroit reines, aus Hefe dargestelltes Nukleïn (s. d.). ZERNIK.

Nucleus, der Zellkern, und nucleoli, die in dem Zellkern enthaltenen kleineren Kerne, s. Zelle.

Nucolin, Bezeichnung für ein Pflanzen-Speisefett, lediglich aus Kokosbutter bestehend. KOCHS.

Nuculiferae, Klasse des ENDLICHERschen Pflanzensystems. Sie umfaßte jene Familien der heutigen Tubiflorae (s. d.), welche sich durch wenige große Samenknospen und sehr häufig auch durch Vierteilung der Frucht auszeichnen. FRITSCH.

Nüancen. Die Farbenlehre kennt nur drei Grundfarben: Rot, Gelb, Blau. Durch Vermischen von je zweier dieser Grundfarben erhält man die Farbentöne oder sekundären Farben: Orange, Grün, Violett. Durch Vermischen einer Grundfarbe mit einer sekundären Farbe erhält man die Mischfarben oder Tertiär-

farben. Durch Vermischen einer Grundfarbe, einer sekundären oder tertiären Farbe mit Weiß oder mit Schwarz, oder auch umgekehrt durch Vermischen von Weiß oder Schwarz mit irgend einer der genannten Farben erhält man die Nüancen oder Schatten. Aber auch durch Vermischen von sekundären oder tertiären Farben mit Grundfarben gelangt man zu Nüancen anderer Natur. Man spricht z. B. von einer gelblichen Nüance eines roten oder grünen Farbstoffes, von einer grünen Nüance eines gelben oder blauen Farbstoffes usw. Die derart nüancierten Farben bezeichnet man dann z. B. als rotstichig, grünstichig, gelbstichig, blaustichig u. s. w.

Reine Grundfarben und Farbentöne können nur mit Hilfe des Spektrums oder leuchtender Flammen zur Anschauung gebracht werden; alle Körperfarben sind mehr oder weniger nüanciert. GANSWINDT.

Nürnberger Pflaster ist Emplastrum fuscum camphoratum. — **Nürnberger Rot** = Eisenoxyd. — **Nürnberger-Violett** ist ein aus Chlordarstellungsrückständen bereitetes unreines Mangani-Ammoniumphosphat. KOCHS.

Nuheib, Wurzeln unbekannter Abstammung, welche im tropischen Afrika gegen Menstruationsbeschwerden gebraucht werden.

Nuile wird in Frankreich eine Fleckenkrankheit der Früchte und Stengel der Melonen genannt. Verursacher ist der Pilz Scolecotrichum melophthorum PRILL. et DELACH. SYDOW.

Nukleïne (nucleus Kern), sind die bei der Pepsinsalzsäurewirkung erhaltenen phosphorreichen Spaltungsprodukte von Nukleoproteïden (s. d.). Sie haben noch Eiweißnatur, verhalten sich wie starke Säuren, ihr Phosphorgehalt beträgt etwa 5%. Auffallend ist ein stets gefundener geringer Eisengehalt. In Wasser, Alkohol, Äther unlöslich, werden sie durch verdünnte Alkalien gelöst. Bei der Spaltung mit stärkeren Alkalien geben sie Eiweiß und Nukleïnsäuren.

Ein aus den Zellkernen der Hefe gewonnenes Nukleïn (MERCK) stellt ein grauweißes, in viel Wasser lösliches, in Alkohol und Äther unlösliches Pulver dar. Es besitzt pyrogene Eigenschaften und erzeugt Hyperleukozytose. Anwendung: subkutan, in 0·5%iger, alkalischer, mit Phenol versetzter Lösung bei Lupus, bei chronischen Unterschenkelgeschwüren, Tuberkulose etc. Innerlich 0·5 *g* vier- bis fünfmal pro die. ZEYNEK.

Nukleïnsäuren vergl. Nukleïn und Nukleoproteïde. Sie sind weiße, nicht hygroskopische, amorphe Pulver, in Alkohol und Äther unlöslich, in kaltem Wasser wenig, leichter in heißem, leicht in Alkalien löslich. Konzentrierte Lösungen (3—5%) erstarren beim Abkühlen zu leimartigen Gallerten. Die Lösungen sind rechtsdrehend. Die meisten Schwermetalle und sogenannten Alkaloidreagenzien geben Niederschläge.

Die analytische Zusammensetzung gibt etwa 33—37% Kohlenstoff, 4—5% Wasserstoff, 15—16% Stickstoff, 9—10% Phosphor. Bei der Spaltung mit Salzsäure oder Schwefelsäure wurden stets Phosphorsäure und Pentosen, ferner Pyrimidinderivate (Uracil, Zytosin, Thymin) oder Purinbasen (Adenin, Guanin, Hypoxanthin, Xanthin) gefunden. Analoge Spaltung scheinen Enzyme (Nukleasen) bewirken zu können.

Physiologisch wichtig ist vielleicht die Eigenschaft der Nukleïnsäuren, Eiweißkörper bei saurer Reaktion zu fällen, die entstandenen Verbindungen verhalten sich gleich den Nukleïnen; ferner GOTOs Beobachtung, daß die Nukleïnsäuren Harnsäure in Lösung halten (Zeitschr. f. physiol. Chemie, 30, 473).

Nachdem MIESCHER 1874 aus dem Lachssperma die erste Nukleïnsäure dargestellt hatte, haben vorzüglich KOSSEL und seine Schüler sich mit ihrer Erforschung befaßt. Ein vorzügliches Material zur Darstellung verschiedener Nukleïne bot das Sperma der Fische. In den letzten Jahren wurden die wichtigsten Organe des Menschen auf Nukleoproteïde und Nukleïnsäuren untersucht.

Therapeutische Anwendung hat das Natriumsalz der aus Hefe gewonnenen Nukleïnsäure gefunden; s. Natrium nucleïnicum pag. 304. ZEYNEK.

Nukleoalbumine sind phosphorhaltige Eiweißkörper von Säurecharakter, die im Gegensatze zu den Nukleoproteïden bei der Hydrolyse weder Nukleïnsäuren noch deren Spaltungsprodukte: Pyrimidinderivate und Pentosen liefern. Sie kommen im Tier- und Pflanzenreich verbreitet vor.

In Wasser fast unlöslich, lösen sie sich leicht in verdünnten Alkalien, werden aus den Lösungen durch Säuren gefällt, vom Überschuß stärkerer Säuren gelöst. Die Lösungen sind meist nur schwierig durch Kochen koagulierbar. Bei der Verdauung mit Pepsinsalzsäure wird ein phosphorreicher Eiweißkomplex (Pseudo- oder Paranukleïn) abgespalten, während das übrige Eiweiß zu Peptonen verdaut wird. Diese Paranukleïne werden schon bei niederer Temperatur durch Barytwasser unter Abspaltung von Phosphorsäure zerlegt (Gegensatz zu den echten Nukleïnen), ebenso wirkt Trypsinverdauung.

Die wichtigsten Repräsentanten dieser Gruppe sind das Kaseïn (s. Bd. VII, 361), Ovovitellin (aus dem Eidotter von Hühnereiern dargestellt, 1·3% Phosphor enthaltend); über sein von BUNGE Hämatogen genanntes Pseudonukleïn s. Bd. VI, 135), mehrere phosphorhaltige Eiweißkörper des tierischen Zellprotoplasmas, deren Lösungen zum Teil fadenziehend sind und daher früher den Mucinen zugerechnet wurden, ferner zahlreiche pflanzliche Eiweißkörper: Phytovitelline und Pflanzenkaseïne.

Der Natur des Eiweißkomplexes nach mögen sehr verschiedenartige Eiweißstoffe dieser Gruppe zugerechnet sein. Weiterhin sei darauf hingewiesen, daß viele Eiweißkörper mit Lecithin Verbindungen bilden, aus denen das Lecithin schwer zu entfernen ist. Sie wurden Lecithalbumine genannt, gelegentlich aber mit Nukleoalbuminen verwechselt. Auch Ovovitellin wurde bisher stets lecithinhaltig gefunden. ZEYNEK.

Nukleogen von H. ROSENBERG soll nach AUFRECHT ein Gemisch sein aus 20% Eisenoxyd, 3% Chlornatrium, 30% einer eiweißhaltigen Substanz (vermutlich Hämoglobin), 10% Zucker und 17% eines stärkemehlhaltigen Pflanzenpulvers (Süßholz). KOCHS.

Nukleohiston s. Histone, Bd. VI, pag. 366. ZERNIK.

Nukleoproteïde sind die in den Zellkernen als deren Hauptbestandteile vorkommenden phosphorhaltigen Eiweißkörper. Sie sind schwache Säuren; in bezug auf ihre Löslichkeit in Wasser und Neutralsalzlösungen verhalten sie sich verschieden, in verdünnten Alkalien löslich, werden sie aus den Lösungen durch Essigsäure gefällt, von dem Überschusse derselben nur schwer gelöst. Der Phosphorgehalt beträgt 0·5—1·6%. Ein wenn auch geringer Eisengehalt wurde niemals vermißt. Im Gegensatze zu den meisten Eiweißkörpern sind sie rechtsdrehend. Basische Farbstoffe werden von ihnen sehr energisch gebunden, welche Eigenschaft in der mikroskopischen Technik zur Kenntlichmachung der Zellkerne dient. Durch verdünnte Säuren und Pepsinsalzsäure geben sie wasserunlösliche Nukleïne, ihre zur Charakterisierung wichtigste Eigenschaft ist die schließliche Spaltung in Eiweiß und die phosphorreichen Nukleïnsäuren. ZEYNEK.

Nukleotinphosphorsäure s. Solurol. ZERNIK.

Nullpunkt (s. auch Negativ) bezeichnet den Anfang einer Zahlenreihe bei den meisten Instrumenten mit kreisförmigen, in Grade eingeteilten Skalen wie bei Polarisationsapparaten, Bussolen, Kompaß, an den geradlinigen Skalen von Barometern, Manometern, wo er die gänzliche Abwesenheit von Winkelablenkung und pneumatischem und hydrostatischem Druck bedeutet, an Thermometern den natürlichen oder künstlich herabgesetzten Gefrierpunkt des Wassers, aber nicht das Aufhören der Wärme, d. h. der Ätherschwingungen, denn dieses berechnet sich erst bei — 273°. GÄNGE.

Nummularia, von RUPP aufgestellte, mit Lysimachia L. vereinigte Gattung der Primulaceae.

Herba Nummulariae ist die ehemals als Wundmittel gebräuchliche Lysimachia Nummularia L. (s. d.)

Nummuliten, Münzensteine, scheiben- oder flachlinsenförmige, nicht selten Talergröße erreichende, vielkammerige Foraminiferen, deren Gehäuse im unteren Tertiär sehr häufig sind und zuweilen gesteinsbildend auftreten, so daß man von Nummulitenkalk spricht. Das Auftreten der größeren Nummuliten war zur Eocänzeit auf die wärmeren Meere beschränkt, sie fehlen dem London-Pariser Becken, und die Nummulitenformation erscheint in den Alpen, den Mittelmeerländern, Nordafrika, Zentralasien, Indien gekennzeichnet durch das massenhafte Vorkommen zahlreicher Nummulitenarten, welche mit Vorteil zur Unterscheidung der Unterabteilungen der Stufe verwendet werden können. HOERNES.

Nunnary, Nanary, sind indische Namen der ähnlich wie Sarsaparilla verwendeten Wurzel von Hemidesmus indicus R. BR. (Asclepiadaceae).

Nuphar, Gattung der Nymphaeaceae; Wasserpflanzen mit im Schlamm wurzelndem Rhizom, schwimmenden, am Grunde zweischneidigen, nebenblattlosen Blättern und meist ansehnlichen, gelben Blüten. Das Rhizom ist dick, fleischig, mit zahlreichen Wurzeln unterseits und großen Blattnarben oberseits.

N. luteum SM. (Nymphaea lutea L., Nenuphar luteum HAYNE), gelbe Seerose, Teichrose, Butterfäßchen, Seekandel, Kandelblume, gelbe Mummel, gelbe Wasserlilie. Blattstiel am Grunde häufig erweitert, Blätter herzförmig oval, Blumenblätter viel kürzer als der glockenförmig zusammenneigende Kelch. In stehenden und langsam fließenden Gewässern Europas. Lieferte früher Radix und Flores Nymphaeae luteae. Aus den Blüten bereiten die Türken ein wohlriechendes Getränk (Pufer ciceghi). Die unterirdischen Teile dienen hier und da zum Gerben. Im Rhizom fand GRÜNING das Alkaloid Nupharin (0·44%).

N. advena AIT. in Nordamerika und N. japonicum DC. in Japan werden ebenfalls medizinisch verwendet.

Nural (früher Nutrol) (KLEWE & Co.-Dresden), empfohlen als künstlich verdautes stärkemehlhaltiges Nährmittel für Kranke — es soll das verdauende Enzym der Ananas enthalten — enthält Dextrin, Dextrose und viel Maltose neben etwas freier Salzsäure und geringen Mengen stickstoffhaltiger Substanz und eiweißlösenden Enzymen. ZERNIK.

Nuß s. Nuces. — **Nußblätter** s. Juglans.

Nußbohnenkaffee ist ein aus den Samen von Arachis (s. d.) dargestelltes Kaffeesurrogat.

Nußbohrer (Balaninus nucum L.) ist ein ca. 8 *mm* großer eirunder Rüsselkäfer von schwarzer Farbe mit grauen oder braunen Haarschuppen, weißem Schildchen und großem Zahne am Schenkel; das letzte Fühlerglied ist verdickt. Das Weibchen legt die Eier in die jungen weichen Haselnüsse. Ebenso werden die der Eicheln durch B. glandium MARSH. wurmstichig. v. DALLA TORRE.

Nußextrakt. Unter dem Namen **Nußextrakt, Nußölextrakt, Nußschalenextrakt, Nussin** u. s. w. sind eine Anzahl Präparate im Handel, die als haarwuchsbefördernde oder haarfärbende Mittel empfohlen werden, öfters aber, wie der Walnußschalenextrakt von SCHWARZLOSE oder das Nußextrakt von MACZUSKI, gar nichts von Walnuß enthalten, sondern lediglich parfümierte Gallustinten darstellen. Das Nußölextrakt von HUBE ist ein mit Glyzerin bereiteter Auszug der grünen Nußschalen. In fette Öle geht von der färbenden Substanz der Nußschalen (vergl. Juglans, Bd. VII, pag. 171) überhaupt nur ein sehr geringer Bruchteil über. — S. auch Haarfärbemittel, Bd. VI, pag. 128. KOCHS.

Nußkerne, schwarze, sind Sem. Paeoniae.

Nußöl, Walnußöl, Oleum Juglandis, Oleum Nucum Juglandis. — Das fette Öl der Samen des Walnußbaumes, Juglans regia, welche 40—50% davon enthalten.

Das kalt gepreßte Öl ist dünnflüssig, farblos oder hell-grünlichgelb, von angenehmem Geruch und Geschmack, das warm gepreßte grünlich, von scharfem Geruch und Geschmack. Sp. Gew. bei 15°: 0·925—0·926; Erstarrungspunkt: wird bei —15° dick und erstarrt bei —27·5°; Verseifungszahl 186—197; Jodzahl 142 bis 151; Temperaturerhöhung bei der MAUMENÉschen Probe 96—101°; Refraktometeranzeige im ZEISSschen Butterrefraktometer bei 40° 64·8—68. Schmelzpunkt der Fettsäuren 16—20°; Erstarrungspunkt der Fettsäuren 16°; mittleres Molekulargewicht der Fettsäuren 273·5; Jodzahl der Fettsäuren 150·05; Acetylzahl der Fettsäuren 7·6.

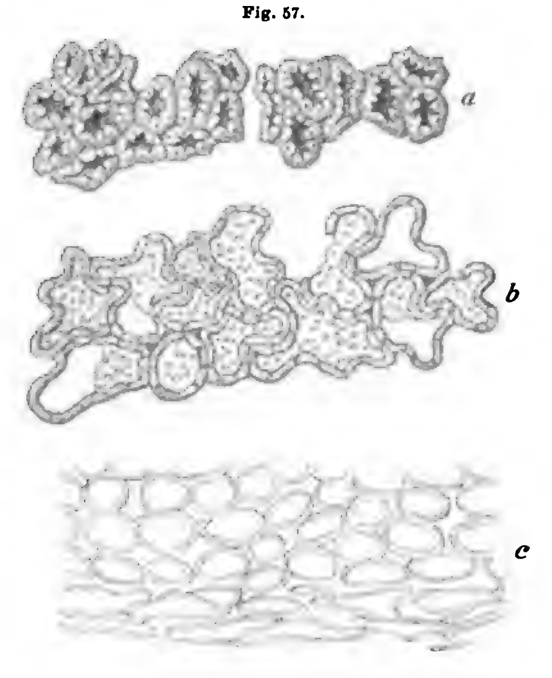
Das Walnußöl besteht hauptsächlich aus den Glyzeriden der Linolsäure, der beiden Linolensäuren, der Ölsäure, Myristinsäure und Laurinsäure. Es findet bei der Firnisfabrikation Verwendung.

Das Öl des schwarzen Walnußbaumes, Juglans nigra, hat nach KEBLER folgende Konstanten: Sp. Gew. bei 15° 0·9215; Säurezahl 8·6—9; HEHNERsche Zahl 93·7; REICHERT-MEISSLsche Zahl 15 (?); Verseifungszahl 190·1—191·5; Jodzahl 141·4—142·7; Erstarrungspunkt: trübt sich bei —12°. FENDLER.

Nußschalen, Walnußschalen, die gelblichgrauen oder bräunlichen, beinharten, zweiklappigen Steinschalen der Walnüsse (s. Bd. VII, pag. 170), dienen im gepulverten Zustande (gleich den Haselnußschalen) zur Verfälschung von Gewürzpulvern u. dergl.

An der Steinschale kann man drei allmählich ineinander übergehende Schichten unterscheiden. Die äußere härteste setzt sich aus rundlichen, gerundet vieleckigen oder gebuchteten, sehr stark verdickten Steinzellen (Fig. 57 *a*) zusammen, die sich nach innen zu nach und nach unter Erweiterung des Lumens vergrößern; es treten nun sehr verschieden große, höchst unregelmäßig geformte, lappig gebuchtete Zellen mit grob getüpfelten und geschichteten Wänden auf (Fig. 57 *b*), die als das Leitelement des Nußschalenpulvers anzusehen sind. Die innerste, nicht verholzte Schichte setzt sich aus einem fast schwammigweichen Parenchym zusammen, das rundliche, längsgestreckte, am inneren Abschluß der Steinschale tangential zusammengepreßte Zellen und auffallend große und zahlreiche Interzellularen enthält (Fig. 57 *c*). Eisenchlorid färbt es schwarzbraun. Im Pulver findet man Komplexe der Steinzellen von Schicht *a*, Bruchstücke der Zellen und Komplexe mit zerbrochenen Zellen von *b* und Partikel von *c*; mitunter auch Bastfasern, Spiralgefäße und Oxalat-

Fig. 57.



Aus der Steinschale der Walnuß. *a* Steinzellenkomplexe der äußeren, *b* solche der mittleren Schicht; *c* Querschnitt aus dem Parenchym in Kalilauge.

kristallzellen, die von den Scheidewänden der Frucht herrühren. Zur genauen Feststellung der Zellformen ist die Mazeration im SCHULZEschen Gemische erforderlich.
T. F. HANAUSEK.

Nutation s. Bewegung der Pflanzen.

Nutmegwood ist das Letternholz (s. d.).

Nutricine von MORIDE in Paris ist ein Nährpräparat, welches durch Mischen und Kochen von nicht zu frischem Brot mit rohem Fleisch und nachheriges Formen in Tafeln bereitet wird. KOCHS.

Nutrientia s. Nährmittel.

Nutrimentose ist ein Nährpräparat französischer Provenienz. KOCHS.

Nutrin (J. E. STROSCHEIN-Berlin SO.), ein Nährmittel, wird ein „gezuckertes Fettalbuminat" des Olivenöls genannt. KOCHS.

Nutrolactis wird ein Fluidextrakt von Galega officinalis genannt, welches die Milchsekretion befördernd wirken soll. Fabrikant: Nutrolactis Co. in New-York.
KOCHS.

Nutrose s. Kaseïn, Bd. VII, pag. 362. KOCHS.

Nutt. = THOMAS NUTTALL, geb. 1785 in Yorkshire, war Professor der Botanik zu Philadelphia, bereiste das westliche Nordamerika, starb am 10. September 1859 zu Nutgrove in Lancashire. R. MÜLLER.

Nuttharz = Akaroidharz (s. d.).

Nutzeffekt bedeutet den nachbleibenden Wert auf allen Arbeitsgebieten nach Abzug der Kosten des Materials, der Arbeitslöhne, der Zinsen für das Betriebskapital, welches die Bauten, Maschinen und Werkzeuge erfordern, der Abnutzungskosten der letzteren, der Frachten und der Überwindung aller sich entgegenstellenden Hindernisse, deren richtige Gesamtbeurteilung so umfassende kaufmännische, technische und wissenschaftliche Kenntnisse und Erfahrungen erfordern, wie sie selten in einer Person sich vereinigt finden, sondern das Zusammenwirken geteilter Arbeit erfordern. GÄNGE.

Nutzwasser. Das Nutzwasser wird in einer gewissen Beziehung und unter bestimmten lokalen Verhältnissen dem Trinkwasser gegenübergestellt, indem wir es für die verschiedenartigsten Zwecke des täglichen Lebens, zum häuslichen, öffentlichen oder gewerblichen Gebrauche bestimmen und nur nicht zur direkten Einfuhr in den Körper. Infolgedessen werden an das Nutzwasser etwas andere Anforderungen gestellt als an das Trinkwasser. Die Hygiene ist jedoch im allgemeinen gegen eine Trennung der Wasserversorgung nach diesen beiden Richtungen, und zwar aus folgenden Gründen: Das Nutzwasser kommt, wenn es z. B. als Wasch- oder Badewasser dient, oder aber auch bei anderen häuslichen oder gewerblichen Manipulationen, mit dem Menschen direkt in intime Beziehung, da es hierbei mit den Schleimhäuten, mit wunden Stellen der Haut in Kontakt kommen kann. Auch indirekt, z. B. bei seiner Verwendung als Reinigungsmittel im Haushalt, kann das Nutzwasser zum Körper in Beziehung treten. Aus diesem Grunde gebietet das Interesse für die öffentliche Wohlfahrt, auch den Wasserkonsum für den Gebrauch zu Waschungen und Bädern und zu Zwecken der Reinlichkeit im Haushalte, in den Gewerben und dem öffentlichen Leben nach Möglichkeit gesundheitsgemäß zu gestalten. Dieser Standpunkt hat eben zu dem oben hervorgehobenen Postulate geführt, wo dies immer nur erreichbar sei, zentrale Wasserversorgung mit einheitlicher Zufuhr von Trink- und Nutzwasser herzustellen.

Ist also vom hygienischen Standpunkte aus an das Nutzwasser die Anforderung zu stellen, daß es frei von jenen chemischen und organisierten Bestandteilen sei, welche das Wasser gesundheitsschädlich machen könnten, oder welche als

Symptome größerer Verunreinigung zu betrachten sind, so sind andrerseits vom Standpunkte der Benutzung eines solchen Wassers gewisse Anforderungen an seine Zusammensetzung zu stellen. Nach F. FISCHERs chemischer Technologie des Wassers hätten wir folgende Verwendungsarten zu unterscheiden.

1. Wasser zum Hausgebrauch. Hier spielt der im Haushalt sowie in der Technik so umfassende Gebrauch von Seife eine große Rolle mit Rücksicht auf die Verwendbarkeit des Wassers. Eine Seife löst sich im kalten Wasser nicht klar, sie wird in einen löslichen (in dessen Zusammensetzung Ölsäure eingeht), mehr alkalihaltigen Teil zerlegt, und in einen unlöslichen, sauren Teil, der vorwiegend Palmitinsäure enthält. Der lösliche Teil bildet beim Schütteln im reinen Wasser Schaum, dessen zahllose Bläschen beim Waschen den Schmutz aufnehmen und entfernen. Diese Wirkung tritt beim Schäumen des Speisewassers ein und setzt als Bedingung voraus, daß die vorhandenen Calcium- und Magnesiumsalze als unlösliche, schmierige, fettsaure Verbindungen ausgeschieden sind. Nach FISCHER vernichtet ein Härtegrad etwa 120 *mg* guter Kernseife oder 1 *l* eines Wassers von 25° Härte 3 *g* Seife. Neben dem direkten Verlust an Seife, der auf diese Weise entsteht, leidet aber auch die Manipulation des Waschens dadurch, daß die gebildeten Kalk- und Magnesiaseifen die Poren der zu waschenden Stoffe erfüllen und verstopfen, die infolgedessen beim Trocknen ihre Weichheit verlieren und schließlich zu üblen Ausdünstungen Veranlassung geben. In einem Wasser, welches viel Kalk und Magnesia enthält, kann auch Gemüse nicht weich gekocht werden, indem sich nach RITTHAUSEN eine Verbindung von Legumin mit Kalk und Magnesia bildet, die beim Kochen hornartig erhärtet.

2. Auch beim Bauen kommt es auf die Wahl des Wassers an. Es kommen häufig Beimengungen der Sulfate von Magnesium, Calcium und Natrium, auch Chlornatrium und Natriumkarbonat vor, welche beim Austrocknen des Hauses durch Kapillarität an die Oberfläche gelangen und sich dann als weiße Anflüge oder Auswitterungen präsentieren. Bei feuchtem Wetter zerfließen die löslichen der genannten Salze, machen die Mauer feucht und fleckig, effloreszieren bei trockenem Wetter, lockern durch Ausdehnung beim Kristallisieren den Bewurf und blättern ihn ab. Noch bedenklicher sind Chlorcalcium und Chlormagnesium.

3. Kesselspeisewasser. Bei der Verwendung des Wassers zur Kesselspeisung handelt es sich vorwiegend um Vermeidung von Kesselsteinbildungen und ist vor allem durch die chemische Analyse des Speisewassers festzustellen, wieviel Calcium und Magnesium als Bikarbonat und wieviel schwefelsaures Calcium oder sonstige Calcium- oder Magnesiumverbindungen vorhanden sind. Im allgemeinen werden zur Verhütung der Kesselsteinbildung Fällungsmittel angewendet, und ist nach FISCHER die Wahl des Fällungsmittels in jedem einzelnen Falle auf Grund einer genauen chemischen Analyse des Wassers zu treffen. — S. Kesselstein, Bd. VII, pag. 416.

4. Über die Brauchbarkeit des Wassers zu Brauzwecken äußert sich THAUSING folgendermaßen: Ein als gutes Trinkwasser erkanntes Wasser ist bestimmt ein gutes Brauwasser, doch selbst ein zum Genusse nicht geeignetes Wasser kann als Brauwasser verwendbar sein. Wo die erlaubte Grenze im Gehalte an fixen Stoffen, speziell an Calcium- und Magnesiumsalzen, an Chlor, Ammoniak, Salpetersäure, an organischen Substanzen und im Gehalt an Mikroorganismen liegt ist für Brauwässer noch nicht festgestellt. Das zum Reinigen verwendete Wasser soll frei sein von übelriechenden, fauligen Stoffen, besonders jenes, welches zum Reinigen der Hefe- und Gärgefäße dient, und arm an Gärungsorganismen. Die anorganischen Bestandteile können hier ganz unberücksichtigt bleiben.

5. Bezüglich des für die Brennerei bestimmten Wassers findet STAMMER, daß die chemische Beschaffenheit des Wassers auf den Erfolg der Arbeiten einen gewissen Einfluß ausübe, namentlich beeinträchtigen Kochsalze die Arbeit der Malz- wie der Maischebereitung. Wasser, welches viele Fäulnis- oder Gärungsorganismen enthält, mit Abfallstoffen verunreinigt ist, eignet sich nicht. Nach MERKL sind Kochsalz, Chlormagnesium und Chlorcalcium für den Keimungsvorgang sehr nachteilig. Für Likörfabriken zum Auflösen des Zuckers und zum Verdünnen des Weingeistes ist weiches Wasser notwendig, aus hartem Wasser scheidet Alkohol Gips aus, wodurch ein opalisierendes, trübes, nur langsam sich klärendes Gemisch entsteht.

6. Für Stärkefabriken verlangt man außer dem notwendigen Postulat der Reinheit einen gewissen Kochsalzgehalt, dagegen sind für gewisse Fabrikationsverfahren die Bikarbonate des Calciums und Magnesiums nachteilig.

7. Für die Verwendung bei der Zuckerfabrikation sind Nitrate besonders schädlich, da sie das Sechsfache ihres Gewichtes an Zucker am Kristallisieren hindern.

8. Für Papierfabrikation schadet namentlich ein Gehalt an Eisen, wegen Bildung von Rostflecken, Kalk und Magnesia beim Verdünnen der Harzseifelösung durch teilweise Zersetzung derselben.

9. Für Webereien, Druckereien und Bleichereien ist ebenfalls als erste Bedingung völlige Klarheit und Farblosigkeit des Wassers zu verlangen, da Gewebe und Garn in solchen Wässern die Farbe derselben annehmen, sodann ändern harte Wässer den Ton verschiedener Farben und wirken besonders schädlich durch Zersetzung der Seife.

Literatur: FISCHER, Chemische Technologie des Wassers. Braunschweig 1880. — MARX, Le laboratoire du brasseur. Paris 1888. — J. E. THAUSING, Die Theorie und Praxis der Malzbereitung und Bierfabrikation. Leipzig 1888. — Handbuch der Hygiene von WEYL, III. Bd., 1896.

(SOYKA) HAMMERL.

Nux s. Nuces. — **Nux caryophyllata,** s. Nelkennüsse, pag. 347. — **Nux cathartica,** s. Curcas, Bd. IV, pag. 220. — **Nux chiaspajensis** ist eine von Strychnos Cabalonga (?) abgeleitete Brechnuß. — **Nux moschata** oder **Nucistae,** s. Myristica, pag. 211.

Nux vomica (bei älteren Schriftstellern auch Nux Metella), Brechnuß, Krähenauge, Noix vomique, ist der Same der zu den Loganiaceen gehörigen Strychnos Nux vomica L. (s. d.). Die ursprünglich zweifächerige Frucht ist reif einfächerig und enthält in ein weiches, schleimiges Fruchtfleisch eingebettet 1—8 aufrechtstehende Samen (Fig. 61, *D*). Die Samen sind flach, kreisrund, im Durchmesser bis 28 *mm* groß, höchstens 6 *mm* dick, häufig verbogen, graugelb, oft mit einem Stich ins Grünliche. Sie sind durch anliegende, strahlenförmig gegen die Peripherie gerichtete Haare etwas glänzend. Die Oberfläche hat über den Haaren häufig noch Reste eines Gewebes, welches aber nicht der Samenschale, sondern dem Fruchtfleisch angehört. Der Mittelpunkt der einen der beiden Seiten des Samens ist oft warzenförmig erhöht, die herumliegende Partie eingesunken und von einem wieder erhaben hervortretenden Rande umgeben. An dieser Stelle tritt das Gefäßbündel des Funiculus in die Samenschale, ohne weiter zu gehen. Die Stelle ist als Hilum zu bezeichnen. Eine Rhaphe und Chalaza fehlen. Dieser eigentümliche Bau erklärt sich daraus, daß das Ovulum, aus dem der Same entsteht, ein hemianatropes ist und einseitig nach hinten befördertes Wachstum hat, wobei auch die scheibenförmige Gestalt des Samens zustande kommt. Am Rande befindet sich meist eine kleine Erhabenheit, die Mikropyle, hinter der das Würzelchen des Embryo liegt (Fig. 61, *Fb*). Vom Hilum verläuft zuweilen zur Mikropyle eine flach erhabene Leiste, das ist eine Auftreibung, die durch den darunter gelegenen Embryo bedingt wird.

Durchschneidet man den Samen in der Mitte, so sieht man, daß das hornartig feste Endosperm durch einen der Oberfläche des Samens parallelen Spalt in zwei Hälften zerlegt ist. Zwischen den beiden Hälften liegt am Rande (Fig. 61, *F*) der gut ausgebildete, etwa 6 *mm* lange Embryo, der zwei herzförmige Keimblätter mit deutlichen Prokambiumsträngen und ein nach vorn keulenförmig angeschwollenes Würzelchen erkennen läßt.

Die Zellen des Endosperms sind sehr dickwandig. Sie enthalten Strychnin, Brucin, fettes Öl und bis 50 μ große Aleuronkörner mit kleinen Globoiden. Legt man einen dünnen Schnitt durch das Endosperm in Jod-Jodkalium, so treten in den Wänden, sie vollständig durchsetzend, feine Poren mit zarten Plasmasträngen hervor, sogenannte Plasmodesmen (Fig. 60). Diese offenen Verbindungen zwischen benachbarten Zellen, durch die deren Plasmakörper zusammenhängen, sind von TANGL zuerst bei dieser Droge aufgefunden worden.

Die dünne, zähe Samenschale, die mit dem Endosperm innig verwachsen ist, besitzt in den Haaren ein ausgezeichnetes Merkmal. Diese sind Ausstülpungen sehr stark verdickter, poröser Zellen der Epidermis. Sie biegen dicht am Grunde mit einem scharfen Winkel um. Die Verdickungsschichten bilden am Grunde Spiralen und im verlängerten Teil mit der Achse gleichlaufende Leisten (Fig. 58). Das übrige Gewebe der Samenschale wird aus zusammengepreßten Zellen ohne Inhalt gebildet (Nährschicht).

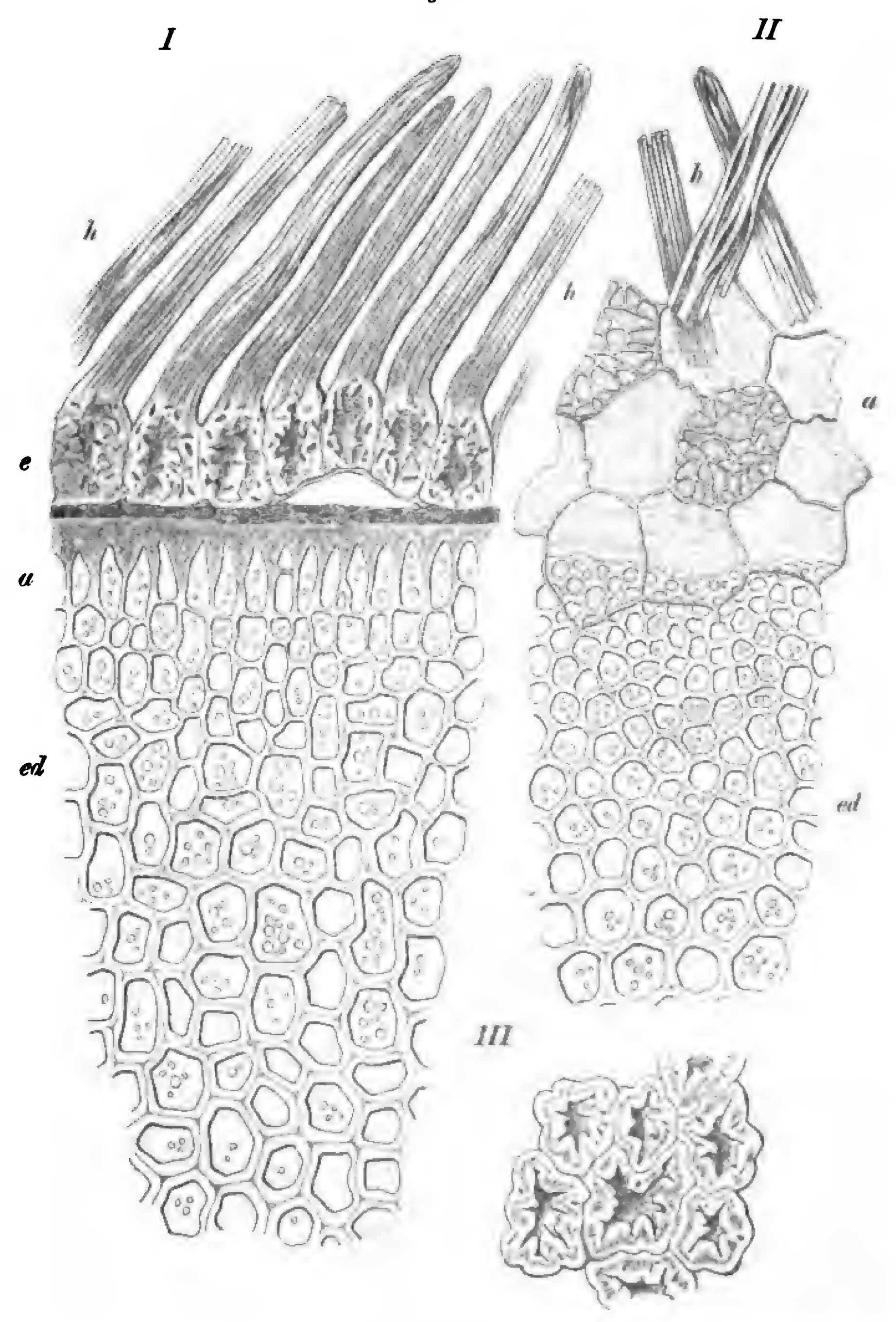
Im Endosperm kann man mit Salpetersäure Brucin (Rotfärbung), mit Selen-Schwefelsäure Strychnin (Violettfärbung) nachweisen, der Embryo enthält nur Brucin.

Die Stammpflanze der Brechnuß ist heimisch von Indien, besonders Ceylon, bis nach Nordaustralien. Die Samen sind je nach ihrer Heimat in Aussehen und Gehalt etwas verschieden; so sind die Samen von Bombay am Rande besonders deutlich zugeschärft und reicher an Alkaloiden als die von Madras und Cochin, die von Ceylon sind nach DUNSTAN und SHORT am alkaloidreichsten.

Die wirksamen Bestandteile der Samen sind Brucin und Strychnin; es enthielten Samen aus Ceylon 4·47—5·34% Alkaloid, solche von Bombay 3·19%,

von Cochin 3·04%, von Madras 2·74%. Nach DUNSTAN und SHORT ist der

Fig. 58.



Semen Strychni.
I Partie eines Durchschnittes durch die äußersten Teile des Samens, *e* Epidermis zu Haaren *h* ausgewachsen, unter der Epidermis die aus leeren zusammengepreßten Zellen bestehende „Nährschicht". *a* äußerste Zellschicht des Endosperms *ed*. — *II* Elemente des Samenpulvers, *a* Stück der inneren Samenhaut und *ed* des Endospermgewebes, *h* Fragmente der Haare mit leistenförmigen Verdickungen. — *III* Flächenansicht der Epidermiszellen *e* in *I* (aus VOGLs Atlas).

Alkaloidgehalt in den größten Samen am bedeutendsten und steht sonst im um-

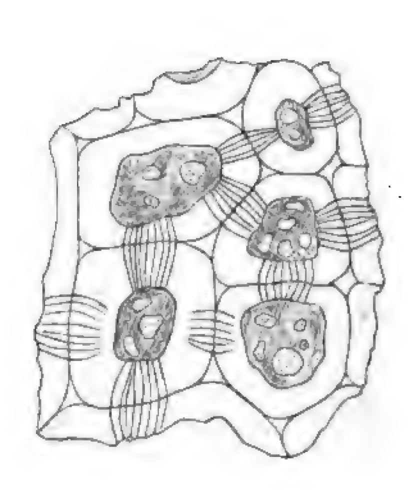
gekehrten Verhältnis zu der Zahl der in jeder einzelnen Frucht vorhandenen Samen. Der Gehalt an Strychnin beträgt etwas weniger als die Hälfte. Die

Fig. 59.



Spitze eines Haares von der Oberfläche der Samen von Strychnos Nux vomica (nach TSCHIRCH).

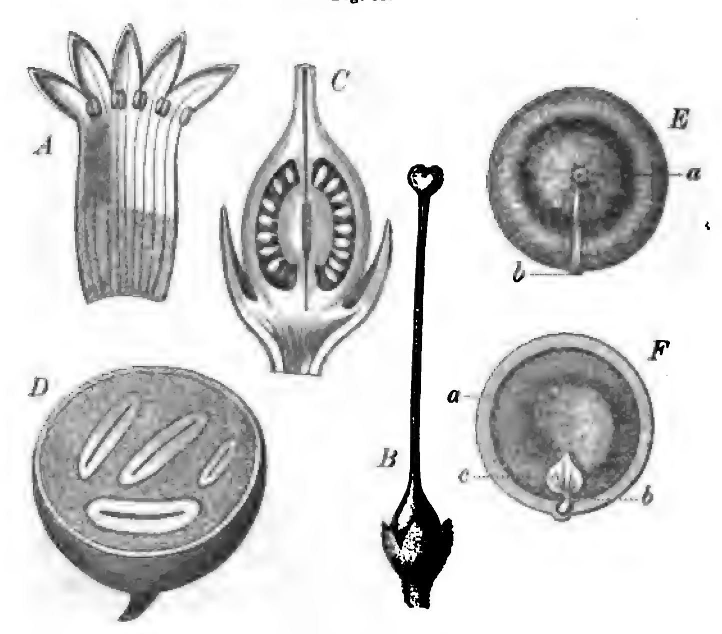
Fig. 60.



Querschnitt durch das Endosperm nach Behandlung mit Jod-Jodkalium, um die „Plasmodesmen" zu zeigen.



Fig. 61.



Strychnos Nux vomica (aus LUERSSEN).
A Krone aufgeschlitzt (Vergr. 3). — *B* Kelch mit Pistill (Vergr. 5). — *C* Fruchtknoten im Längsschnitt, stärker vergr. — *D* Reife Frucht im Querschnitt ($^1/_2$ Gr.). — *E* Same in natürl. Gr., *a* Nabel, *b* Mikropyle. — *F* Same im Längsschnitt, *a* Endosperm, *b* Würzelchen, *c* Keimblätter des Embryo.

Alkaloide sind nach PELLETIER und CAVENTOU an Igasursäure gebunden, die mit Kaffeegerbsäure identisch zu sein scheint. Ein von DESNOIX aufgefundenes drittes

Alkaloid ist nach SCHÜTZENBERGER zweifelhaft, dagegen ist ein Glykosid Loganin (s. Bd. VIII, pag. 318) festgestellt. Ferner enthalten sie 6% Zucker, 4% Fett, das aus den Glyzeriden der Öl-, Palmitin-, Caprin-, Capron- und Buttersäure besteht, 11% Proteïn, 1·14% Asche.

Die trockene Pulpa der Frucht enthält 1·4% Strychnin, 1·0% Brucin, fast 5% Loganin, 5% Asche u. s. w.

Die Krähenaugen sind schwer zu zerkleinern, weshalb sie häufig geraspelt bezogen werden; doch soll das Pulvern keine Schwierigkeiten bereiten, wenn man die Samen heißen Wasserdämpfen aussetzt, sie grob zerkleinert, dann stark trocknet und nun in ein feines Pulver verwandelt.

Um in einem Gemenge Krähenaugen nachzuweisen, hat man neben der chemischen und mikrochemischen Prüfung auf die Haare und die stark verdickten Endospermzellen zu achten, doch ist daran zu denken, daß im Handel ein „Pulvis sine epidermide“ existiert, dem also die Haare fehlen.

Bestimmung der Alkaloide: 6·0 *g* feingepulverte Strychnossamen werden in einer 200 cm^3 fassenden Arzneiflasche mit 40·0 *g* Chloroform und 80·0 *g* Äther übergossen und während $^1/_2$ Stunde öfter umgeschüttelt. Nach dieser Zeit gibt man 5 cm^3 Ammoniak hinzu und läßt unter häufigem, kräftigem Schütteln 2 Stunden stehen. Dann läßt man ruhig absetzen und gießt soviel der Lösung, wie klar abfließt, in einen Erlenmeyerkolben von 300 cm^3 ab und wägt. Darauf destilliert man die Flüssigkeit ab, gibt auf den Rückstand 5 cm^3 absoluten Alkohol, 10 cm^3 Wasser, 3 Tropfen Hämatoxylinlösung und 30 cm^3 Äther und titriert mit $^1/_{10}$ N.-Salzsäure bis zur rotbraunen Färbung der wässerigen Schicht, verschließt mit einem Kork, schüttelt kräftig um, verdünnt dann mit 30 cm^3 Wasser und titriert unter häufigem Verschließen des Kolbens und kräftigem Umschütteln zu Ende, bis die wässerige Lösung eine zitronengelbe Färbung angenommen hat und auf Zusatz von Säure eine weitere Aufhellung der Farbe nicht mehr eintritt. (Es ist zu empfehlen, zwei Bestimmungen nebeneinander zu machen, um den Endpunkt gut erkennen zu können.) Man verbrauche hierzu auf je 10 *g* abgegossener Flüssigkeit nicht weniger als 0·34 cm^3 $\frac{n}{10}$ HCl, was einem Minimalgehalt an 2·5% Alkaloid entspricht. (1 cm^3 $\frac{n}{10}$ HCl = 0·0364 *g* Alkaloid.)

Man verwendet die Samen arzneilich in Substanz gepulvert besonders bei Magenleiden, ferner stellt man daraus eine Tinctura Strychni und ein Extractum Strychni dar.

HARTWICH.

Nuxia, Gattung der Loganiaceae, auf Madagaskar und den Maskarenen sowie in Ost- und Südafrika verbreitete Sträucher und Bäume.

N. verticillata LAM. liefert ein wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis geschätztes Bauholz.

Nychthemeron (νύξ Nacht, ἡμέρα Tag) ist der Zeitraum von 24 Stunden.

Nyctaginaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Tubiflorae). Pflanzen von verschiedenem Aussehen, deren Blätter am häufigsten gegenständig und ganzrandig sind. Die in der Regel trugdoldigen Blütenstände sind von Hochblättern umgeben, welche öfter lebhaft gefärbt und manchmal viel auffallender sind als die Blüten selbst (Bougainvillea). Die Blütenhülle ist einfach, oft blumenkronenartig gefärbt (Mirabilis), stets aber verwachsenblättrig. Die Zahl der Staubblätter wechselt von 1—30. Der Fruchtknoten ist oberständig und aus einem einzigen Fruchtblatt gebildet; er enthält eine grundständige Samenknospe. Die Schließfrucht wird gewöhnlich von dem stehen bleibenden Grunde der Blütenhülle umschlossen. Die meisten Nyctaginaceae bewohnen das wärmere Amerika; viel geringer ist ihre Anzahl in den wärmeren Teilen der alten Welt. In Europa kommt nur eine Art vor. Bougainvillea und Mirabilis sind beliebte Zierpflanzen. FRITSCH.

Nyctalopie (νύξ Nacht, ὤψ Sehen). Tagblindheit, bildet den Gegensatz zur Hemeralopie. Die von Nyctalopie Befallenen sehen im Dunkeln und bei herab-

gesetzter Beleuchtung besser als im Hellen; eigentlich lichtscheu sind diese Kranken nicht.

Nyctanthes, Gattung der Oleaceae, Gruppe Jasmineae, mit 1 Art:

N. arbor tristis L. (Scabrita triflora L., Parilium arbor tristis GAERTN.). Ein indischer Strauch oder Baum mit gegenständigen rauhen Blättern und weißen, duftenden Blüten mit orangegelber Röhre. Die Blüten öffnen sich abends und verwelken morgens, daher der Name „Somnambule". Man benutzt die Blüten und die Samen und ein aus den ersteren destilliertes Wasser in Indien als Heilmittel, die Korollenröhre an Stelle des Safrans als Färbemittel. M.

Nyctotherus, Gattung der holotrichen Infusorien; N. Faba SCHAUDINN (Fig. 62). Wurde einmal im Darm des Menschen beobachtet. BÖHMIG.

Fig. 62.

Nyctotherus Faba, stark vergr.

Nyktophobie (νύξ Nacht, φόβος Angst), Angst in der Dunkelheit, tritt bei Kindern, aber auch bei Erwachsenen vorzugsweise weiblichen Geschlechtes auf als Fehler der Erziehung (Geistergeschichten, Aberglaube), besonders dann, wenn sich diese Personen allein wissen. Doch braucht dies noch nicht krankhaft zu sein. Wenn aber bei neuropathisch veranlagten Individuen „Zwangsvorstellungen" auftreten, so kommt es im Gefolge derselben zu heftiger reaktiver Angst bis zu Verzweiflungsausbrüchen und nervösen Zuständen (Zittern, Ohnmacht, Krampf). SORGER.

Nyl. = WILLIAM NYLANDER, geb. den 13. Dezember 1822 zu Uleåborg in Finnland, studierte in Helsingfors, promovierte 1847 zum Doktor der Medizin, wurde 1857 Professor der Botanik in Helsingfors, als welcher er sich namentlich mit lichenologischen Studien beschäftigte. Als Arzt hatte er Beobachtungen über die Choleraepidemien in Helsingfors 1848—1849 veröffentlicht. 1863 legte er seine Professur nieder und lebte in Paris, wo er am 29. März 1899 starb.

R. MÜLLER.

Nylanders Reagenz siehe unter Böttgers Probe auf Glukose.

FENDLER.

Nymphae sind die kleinen Schamlippen. — **Nymphotomie** ist eine Operation an diesen zur Heilung des mitunter unerträglichen Juckreizes.

Nymphaea, Gattung der nach ihr benannten Familie. Wasserpflanzen mit im Schlamm wurzelndem Rhizom, großen, schwimmenden Blättern und ansehnlichen Blüten. Kelchblätter vier, unterständig, Blumenblätter ohne Nektargrübchen, Samen mit Arillus. Frucht unter Wasser reifend, später unregelmäßig zerreißend.

N. Lotos L. (N. thermalis DC.), in Afrika heimisch, auch in warmen Quellen bei Großwardein und bei Ofen, wohin die Pflanze durch die Türken gebracht ist. Mit weißen Blüten. Wurzeln, Blätter und Stengel werden in Ägypten gegessen, aus den mehlreichen Samen wird zuweilen Brot bereitet. — S. Lotos.

N. alba PRESL, weiße Mummel, Wasserlilie, weiße Seerose, in stehenden Gewässern Mitteleuropas. Lieferte früher

Radix, Flores und Semen Nymphaeae. Das Rhizom dient hin und wieder zum Gerben und in der Schwarzfärberei.

Nach GRÜNING enthält es 10% Gerbstoff; ferner in Äther löliches Tannonymphaein ($xC_{56}H_{52}O_{36}$) und in Äther unlösliches Nymphaeaphlobaphen ($xC_{56}H_{48}O_{36}$) und ein dem Nupharin sehr ähnliches Alkaloid.

Radix und Flores Nymphaeae luteae stammen von Nuphar (s. d.).

N. coerulea SAV. ist der blaue Lotos der Ägypter.

N. stellata W., den Indern heilig. Das Dekokt der Blüten wird gegen Husten, Erbrechen, Dysurie, die Samen bei Diabetes gebraucht.

Nymphaeaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Ranales). Wasserbewohnende Pflanzen. Sie haben zum Teil untergetauchte Blätter, welche auch fein zerteilt sein können (Cabomba), zum Teil schwimmende und dann meist ganzrandige Blätter, seltener solche, deren lange Stiele sich über die Oberfläche des Wassers erheben (Nelumbo). Die in der Regel ansehnlichen und lebhaft gefärbten Blüten besitzen einen aus vier oder mehr Blättern gebildeten, nicht selten blumenkronenartig gefärbten Kelch, zahlreiche, oft schraubig angeordnete Kronenblätter und Staubblätter; bei Nelumbo gibt es keine Grenze zwischen Kelch und Blumenkrone. Der Fruchtknoten wird aus vielen Karpellen gebildet, welche manchmal untereinander frei (Nelumbo, Cabomba, Brasenia), meist aber fest verwachsen sind; er ist meist oberständig. Die Familie ist in den Tropen reicher entwickelt als in den gemäßigten Gebieten. Bei uns einheimisch sind nur Nymphaea und Nuphar. Die berühmteste Nymphaeacee ist die im Amazonasgebiete einheimische Victoria regia LINDL., welche sich durch die riesigen Dimensionen ihrer Schwimmblätter auszeichnet.

FRITSCH.

Nymphomanie ist krankhaft gesteigerte Geschlechtslust bei Frauen. Sie kann durch das Vorhandensein von Schmarotzern (Springwürmern) oder juckender Hautausschläge bedingt sein oder sie ist die Folge geistiger Gestörtheit.

Nyssa, Gattung der Cornaceae. Seidig behaarte Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, drüsigen Blättern und polygamdiözischen Blüten.

N. aquatica L. (N. multiflora WANGENH., N. silvatica MARSH.), Pepperidge, Sourgum, im südlichen Nordamerika an feuchten Standorten verbreitet, ist die Stammpflanze des Tupelo-Holzes (s. d.).

N. uniflora WANGENH. (N. aquatica L.), Cotton Gum, Tupelo Gum, in tiefen Sümpfen der Südstaaten, liefert ebenfalls Tupelo-Holz.

Nystagmus (νυστάζειν nicken), Augenzittern, ist ein unwillkürliches sehr rasches Hin- und Herbewegen der Augäpfel in kleinen Exkursionen. Die Krankheit beruht auf klonischen Krämpfen der Augenmuskeln; gewöhnlich sind beide Augen befallen und machen genau dieselben Bewegungen.

O.

O, englische Abkürzung für Pint = $^1/_8$ Gallon (octarius). — In der Chemie Symbol für Sauerstoff (Oxygenium).

Ọ oder **ϴ**, in Deutschland gebräuchliches Zeichen für homöopathische Urtinkturen.

Ω = Zeichen für Ohm (s. d.).

Ō, früher gebräuchliches Zeichen für Oxalsäure. KOCHS.

O. F. M. = OTTO FRIEDRICH MÜLLER, Botaniker und Zoolog, geb. 1730 in Kopenhagen, gest. daselbst als Staatsrat am 26. Dez. 1784. R. MÜLLER.

Oakum, ein aus Schiffstauen hergestelltes Fasermaterial, welches früher in England und Amerika als Charpie benutzt wurde.

O-Beine, Säbelbeine, ist Genu varum.

Obdiplostemon nennt man ein Androeceum, in welchem die äußeren Staubgefäße vor den Kronenblättern, die inneren vor den Kelchblättern stehen.

Obdormition ist das sogenannte Einschlafen der Glieder, hervorgerufen durch anhaltenden Druck auf die Nerven.

Obduktion (obducere bedecken) = Sektion oder Autopsie (s. d.).

Oberdörffer S. H. C. (1786—1851) begann 1801 die Apothekerlehre, studierte in Berlin und trat nach abgelegter Staatsprüfung 1818 als Teilhaber in die väterliche Apotheke in Hamburg ein, wurde 1832 Mitglied des Gesundheitsrates und Lehrer an der Pharmazieschule und war ein tätiger Mitarbeiter des Codex Hamburgensis. Eine von ihm verfaßte Geschichte der Hamburger Apothekenverhältnisse ist als Manuskript verloren gegangen. Die Kieler Universität verlieh ihm den philosophischen Doktortitel. Sein Sohn ADOLF OBERDÖRFFER (1822—1887) wurde ein in jeder Beziehung würdiger Nachfolger des Vaters. BERENDES.

Oberflächenspannung bedeutet ungleiche Kohäsionen und Druckverhältnisse zwischen den innern und äußern Teilen fester und flüssiger Körper und wird hervorgerufen durch der Intensität und Zeit nach ungleichmäßige Energieeinwirkung auf diese, welche nachwirkt und kein inneres Gleichgewicht zustande kommen läßt.

Bei festen Körpern ist dies besonders in schlechten Wärmeleitern und spröden, wenig dehnbaren Stoffen der Fall, am meisten, wenn diese aus dem geschmolzenen in den festen Zustand übergehen und schnell abkühlen. Dann nimmt die zuerst erstarrte Außenfläche eine wenig veränderbare Gestalt an, während das Innere sich später zusammenzieht oder, wenn es kristallisiert, ausdehnt, so daß der Raum zu groß oder zu klein wird und ein zentripetaler oder zentrifugaler Druck bestehen bleibt, welcher so groß werden kann, daß die Körper zerspringen. Bei Flüssigkeiten treten solche Spannungen durch Kapillarität oder andere Attraktionsverhältnisse

von außen oder durch Expansion, wie in den Gasblasen, auf. Technisch wichtig ist die Vermeidung solcher Spannung bei zu optischen Zwecken verwendeten Glasarten, welche durch und durch homogen von gleichem Brechungsexponent sein müssen, was bei Blöcken zu großen astronomischen Objektivlinsen nur durch allmähliches, monatelanges Abkühlen in besonderen Öfen erreicht werden kann. GÄNGE.

Obergärig nennt man eine geistige Flüssigkeit (z. B. obergäriges Bier), die das Produkt einer durch Oberhefe bewirkten, bei höherer Temperatur stattfindenden und daher schnell verlaufenden Gärung ist. — S. Gärung, Bd. V, pag. 468 und Hefe, Bd. VI, pag. 256. KOCHS.

Oberhaut s. Epidermis und Haut.

Oberhefe s. Hefe und Bier.

Oberhergern in Hessen besitzt 2 kalte (13·6°) Quellen mit NaCl 9·118, respektive 9·152 und $(CO_3H)_2Ca$ 1·283, respektive 0·880 in 1000 T. PASCHKIS.

Obermayers Probe auf Indikan s. Harnindikan, Bd. VI, pag. 203. C. MANNICH.

Obermeier, OTTO HUGO FRANZ, geb. 13. Februar 1843 in Spandau, studierte in Berlin, wurde 1866 zum Dr. med. promoviert, war Assistent an der psychiatrischen Klinik und an VIRCHOWs Krankenabteilung und entdeckte hier den Erreger des Rekurrensfiebers, Spirillen, die im Blut sich vorfinden. Bei der mikroskopischen Untersuchung der Dejekte Cholerakranker infizierte er sich und starb am 20. August 1873. R. MÜLLER.

Obermeiersche Spirillen s. Bakterien, Bd. II, pag. 489.

Obermüllers Reaktion auf Cholesterin wird ausgeführt, indem man etwas Cholesterin vorsichtig mit Propionsäureanhydrid zusammenschmilzt, wobei Cholesterinester entstehen. Beim Erkalten entsteht eine violette Färbung, die durch blau, grün, orange in rot übergeht.

Literatur: Zeitschr. f. physiolog. Chemie, 15, 39. — Archiv für Physiologie, 1889, 556. — Pharmaz. Centralhalle, 1890, 291. C. MANNICH.

Obersalzbrunn in Schlesien, besitzt den Oberbrunnen und den Mühlbrunnen als Trink- und außerdem 6 Badequellen. Jene enthalten CO_3HNa 2·17 und 1·62 und gegen 630 *ccm* CO_2 in 1000 T. Diesen zunächst steht die Luisen-(neue)Quelle mit 1·29 CO_3HNa und etwa dem gleichen Gehalt an CO_2. Die anderen Quellen, der Heil-, Kronen- und Sauerbrunnen und die Kronenquelle sind arm an festen Bestandteilen und an CO_2. Die Trinkquellen von Obersalzbrunn werden in großen Massen versendet. PASCHKIS.

Oberselters in Nassau. Das Wasser enthält in 1000 T. NaCl 2·324 und CO_3HNa 1·190 und wird mit künstlicher Kohlensäure imprägniert (VALENTINER) nur versendet. PASCHKIS.

Oberständig (Ovarium superum) nennt man den Fruchtknoten, wenn er oberhalb der Ansatzstelle aller anderen Blütenteile eingefügt ist; in bezug auf ihn heißen Blumenkrone und Staubgefäße dann unterweibig (hypogynisch). — S. Blüte.

Oberweibig, epigyn, s. Blüte.

Obesitas (lat.) s. Fettsucht.

Objektiv s. Mikroskop.

Objektträger sind dazu bestimmt, dem mikroskopischen Beobachtungsgegenstande als Unterlage zu dienen. Sie sollen aus möglichst blasenfreiem und reinem Glase hergestellt sein; es eignet sich zu ihnen am besten Spiegel- oder Solinglas von weißer oder schwach grünlicher Farbe.

Verwendungsweise und persönliche Ansichten bedingen Größe und Form, wobei aber stets Rücksicht darauf zu nehmen ist, daß eine bequeme Handhabung und ausreichender Raum vorhanden sind. Es sind vorzüglich folgende Formen in Gebrauch: Das englische Format 26×76 *mm*, das Leipziger Format 35×70 *mm* und 32×62 *mm*, das Wiener Format 25×65 *mm* und das Gießener- oder Vereinsformat 28×48 *mm*. Die weiteste Verbreitung besitzen darunter die erste und letzte Form, denen übrigens eine solche von 30×45 *mm* (v. MOHLs Format) vorzuziehen sein dürfte.

Für besondere Zwecke werden Objektträger mit hohlem Ausschliffe, mit rundem Loch in der Mitte und mit feuchten Kammern verwendet, welche gleich den einfachen käuflich zu haben sind. M.

Obladis in Tirol besitzt einen kalten erdigen Säuerling, Sauerbrunnen mit $(CO_3H)_2Ca$ 1·563 in 1000 T., außerdem eine schwache kalte Schwefelkalkquelle. PASCHKIS.

Oblaten und Oblatenverschlußapparate s. Capsulae amylaceae, Bd. III, pag. 347. KOCHS.

Obliteration (obliterare ausstreichen, in Vergessenheit bringen) bedeutet Verschließung von Kanälen und Hohlräumen, durch welche sie unwegsam werden. Besonders häufig gebraucht man den Ausdruck von Blutgefäßen und in der Pflanzenanatomie von Siebröhren.

Obnubilatio ist Ohnmacht oder Schwindelanfall.

Obron, aus Hefe bereitetes, dem Fleischextrakt in seinen äußeren Eigenschaften ähnliches Produkt. KOCHS.

Obryssaxylon s. Probierstein.

Obsession (obsideo) bedeutet Zwangsvorstellung.

Obsidian. Schwarzes, braunes, auch grünliches vulkanisches Glas. Bruch muschelig, durchscheinend. Wird mitunter als Schmuckstein gebraucht und hatte bei amerikanischen Urvölkern als Gebrauchsgegenstand, insbesondere Ersatz von Eisen bei Waffen Bedeutung. DOELTER.

Obsidianbimsstein ist ein Mittelding zwischen Obsidian und Bimsstein (s. d.). DOELTER.

Obsoleszenz (obsolesco) = Obliteration (s. d.).

Obst ist der Inbegriff aller fleischigen und saftigen Früchte und Samen, welche in reifem Zustande roh, vielfach aber auch gekocht oder in anderer Art zubereitet genossen werden können, sowie auch als Würze und zur Bereitung von gegohrenen Getränken dienen. Ihre Bestandteile sind außer dem Wasser, das ihnen den kühlend-erfrischenden Geschmack gibt (77—97%), Zucker (1·6—15%), Albuminate (0·2—0·9%), Pektinkörper, deren Lösungen nach dem Einkochen gallertartig werden, ferner Gummi, Zellulose, freie Säuren (0·07—2%), unter denen die Äpfel-, Zitronen-, Wein- und Oxalsäure die verbreitetsten sind und die ihm den angenehm säuerlichen Geschmack verleihen; der köstliche Duft mancher Obstarten kommt von ätherischen Ölen, häufiger von unbekannten aromatischen Verbindungen her.

Historisch mag von Interesse sein, daß bereits bei den Völkern des Altertums Obstbau betrieben wurde; in Deutschland wurde er durch Karl den Großen um 800 eingeführt und entwickelte sich im 17. Jahrhunderte zur heutigen Blüte, wozu Privatanlagen und Staatsschulen nicht wenig beitrugen.

Morphologisch kann man Kernobst, Steinobst, Beerenobst und Schalenobst unterscheiden.

Literatur: TSCHIRCH, Ber. d. D. pharm. Gesellsch., 1907.

Obstäther s. Fruchtäther, Bd. V, pag. 437. KOCHS.

Obstblütennager (Anthonomus pomorum L.), ein 6 *mm* langer, schwarzbrauner, aschgraubehaarter Rüsselkäfer mit rostroten Flügeldecken. Die überwinternden Käfer legen die Eier im Frühlinge in die zarten Blütenknospen der Apfel- und Birnbäume. Die auskriechenden Larven fressen die Staubfäden aus, weshalb sich dann die Blüten nicht entwickeln und wie verwelkt aussehen („Brenner“).
v. DALLA TORRE.

Obstessig s. Essig, Bd. V, pag. 30. KOCHS.

Obstetricius (obstetrix Hebamme, von obstare dabei stehen) = geburtshilflich.

Obstipation = Obstruktion (s. d.)

Obstkur, die methodische Verwendung verschiedener Obstsorten zu Heilzwecken, s. Traubenkur.

Obstruentia, ursprünglich alle Arzneimittel, welche krankhafte Ausleerungen (übermäßige Menstruation, Schleimflüsse jeder Art, Diarrhöen u. s. w.) beseitigen, jetzt ausschließlich für Medikamente gebraucht, welche Leibesverstopfung (Obstructio alvi) bedingen. Die Wirkungsweise ist verschieden. Mehrere bilden auf der kranken Darmschleimhaut eine schützende Decke (z. B. Gummi, Salep, Leimmittel, Emulsionen, zum Teil auch Bismutum subnitricum und Bolus). Andere sind zusammenziehende Mittel (z. B. Gerbstoff und gerbstoffhaltige Drogen, Alaun, Bleizucker, Silbersalpeter). Noch andere beschränken die abnormen Gärungsvorgänge, welche die Durchfälle verursachen (z. B. Kalomel, manche Gewürze). Endlich gibt es Stoffe, welche direkt hemmend auf die Bewegung der Eingeweide (Peristaltik) wirken (z. B. Opium, Atropin). († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Obstruktion (obstruere vorbauen) bedeutet in der Medizin Verstopfung. Der Ausdruck wird gewöhnlich für Hartleibigkeit gebraucht, doch auch für Undurchgängigkeit anderer Organe, z. B. der Lungen.

Oblststecher (Apion Pomonae FABR.), ein kaum 5 *mm* großer schwarzer Rüsselkäfer, der häufig die zarten Triebe und Blüten der Obstbäume zerstört.
v. DALLA TORRE.

Obstsuppen s. Krankendiät.

Obstweine (Fruchtweine). Aus den Säften der verschiedensten Obstsorten werden in ähnlicher Weise wie aus dem Safte der Weintraube durch Gärung alkoholhaltige Flüssigkeiten — Obstweine — gewonnen.

Man unterscheidet gewöhnlich Obst- und Beerenweine. Zu ersteren zählen die aus Kernobst (Äpfel, Birnen), zu letzteren die aus Stein- und Beerenobst (Kirschen, Zwetschen, Johannisbeeren, Stachelbeeren, Heidelbeeren, Erdbeeren etc.) gewonnenen Weine.

Wegen ihres geringen Zuckergehaltes, mit dem meist ein hoher Säuregehalt einhergeht, erhalten die meisten Obstweine während der Kelterperiode einen angemessenen Zusatz von Zucker und Wasser.

Der Zucker ist in den zur Verwendung gelangenden Obstsorten hauptsächlich als Invertzucker, zum geringeren Teile als Rohrzucker vorhanden. Die freie Säure der Fruchtsäfte ist nach allgemeiner Annahme fast ausschließlich Äpfelsäure, doch ist im Himbeersaft neuerdings überwiegend Zitronensäure nachgewiesen worden (R. KAYSER, Zeitschr. f. öffentl. Chemie, 1906, 155—156 und 191—192).

Nach KÖNIG sind die Bestandteile der Obstweine: Alkohol, Zucker, Pektinstoffe, Gummi, Glyzerin, Äpfelsäure, Weinsäure, (Buttersäure), Essigsäure, Gerbsäure, (Oxalsäure), Bernsteinsäure, Milchsäure, Mineralstoffe und Ätherarten (Bukett). Weinsäure ist, wenn überhaupt, nur in geringer Menge vorhanden.

In der nachstehenden Tabelle sind einige Mittelwerte (nach König) für die Zusammensetzung verschiedener Obstweine aufgeführt, wobei jedoch darauf hingewiesen sei, daß die Zusammensetzung der Obstweine eine so schwankende ist, daß man von einer mittleren Zusammensetzung ebensowenig sprechen kann wie bei den Beerenweinen.

Bezeichnung	Anzahl der Analysen	Sp. Gew.	Alkohol	Extrakt	Gesamtsäure (als Äpfelsäure)	Flüchtige Säuren (als Essigsäure)	Gerbstoff	Zucker	Glyzerin	Mineralstoffe	Kali	Phosphorsäure	Schwefelsäure
Äpfelwein:													
deutscher	45	1·0019	*5·09	2·52	0·63	0·038	0·038	0·21	0·47	0·27	0·143	0·018	0·013
steierischer	121	1·0054	4·38	3·26	0·52	0·108	0·063	0·95	0·38	0·31	—	0·019	0·035
Birnenwein:													
deutscher	25	1·0102	5·22	4·65	0·61	0·052	0·077	0·33	0·37	0·32	0·169	0·022	—
österreichischer	18	1·0060	4·81	3·55	0·52	0·146	0·114	0·34	0·36	0·33	—	0·026	0·022
Kirschwein	16	1·0157	5·71	6·60	0·55	0·121	—	0·37	0·26	0·66	—	0·044	—
Stachelbeerwein:													
herb	2	0·9932	8·06	1·97	0·81	0·059	0·033	0·08	0·47	0·23	—	0·014	0·048
süß	8	1·0235	10·74	12·78	0·77	0·089	0·031	9·79	0·78	0·22	0·098	0·015	0·007
Johannisbeerwein:													
herb	6	0·9926	10·09	2·25	0·98	0·140	0·032	0·09	0·51	0·21	—	0·012	0·034
süß	25	1·0115	11·15	9·51	0·91	0·111	0·028	7·39	0·68	0·24	0·101	0·015	0·023
Heidelbeerwein:													
herb	2	0·9965	7·56	2·28	0·68	0·146	—	0·11	0·42	0·20	0·088	0·010	0·033
süß	6	1·0116	7·86	9·21	0·71	0·047	0·056	7·96	0·47	0·17	—	0·007	—
Erdbeerwein	4	1·0477	9·59	16·34	0·81	0·023	—	14·11	0·66	0·24	0·134	0·013	0·023
Himbeerwein	4	1·0463	9·91	15·43	0·71	0·139	0·133	12·44	0·84	0·25	—	0·017	—

* Sämtliche Werte beziehen sich auf Gramm in 100 *ccm*.

Über die Unterscheidung von Obst- und Traubenwein sowie über die Möglichkeit des Nachweises von Obstwein im Traubenwein s. unter Wein.

Literatur: J. König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, 4. Aufl. — Deutsches Nahrungsmittelbuch, Heidelberg 1905. — Heinrich Semler, Die gesamte Obstverwertung, 2. Aufl., Wismar 1895. Fendler.

Obstwickler (Carpocapsa pomonana L.), ein ca. 12 *mm* langer, 27 *mm* breiter Kleinschmetterling mit bläulichgrauen Vorflügeln und rötlichbraunen Hinterflügeln. Die Raupe lebt in den wurmstichigen Zwetschen-, Birn- und Apfelbäumen, kriecht später durch die von ihrem Unrate braun bezeichnete Öffnung heraus, spinnt sich in Rindenrissen und Obstkammern ein und überwintert als Larve; die Verpuppung erfolgt im Mai. Sammeln des zuerst abfallenden, somit wurmstichigen Obstes ist das einzige Mittel. v. Dalla Torre.

Obturation (obturare verstopfen) = Obliteration.

Occiput ist das Hinterhaupt.

Occlusio (occludere verschließen) bedeutet sowohl die vorübergehende Verschließung eines Organes (z. B. des Mundes durch Starrkrampf, der Nase durch einen Fremdkörper) als auch die durch Neubildung bedingte dauernde Obliteration (s. d.). Am häufigsten gebraucht man jetzt den Ausdruck für Verbände, insbesondere für den antiseptischen Verband.

Occultans (occultare verdecken, verhüllen), Verdeckungsmittel, s. Corrigens.

Ochernals Schlafpastillen sind nach HAGER in Stanniol gehüllte Täfelchen aus geringwertigem Lakritz. KOCHS.

Ochna, Gattung der Ochnaceae, Gruppe Ourateeae. Kahle Bäume und Sträucher mit gelben Blütenrispen. Im tropischen Asien und in Afrika.

O. mauritiana LAM., O. Hoffmanni Ottonis ENGL., in Westafrika, und andere Arten liefern Nutzholz, erstere „Bois Pouquet".

O. inermis SCHWF. dient in Erythraea als Gewürz.

O. Jabotabita L. ist synonym mit Gomphia Jabotabita SW. und mit Ouratea nitida ENGL. (s. d.).

Ochnaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Parietales). Meist Holzgewächse mit immergrünen, fast stets ungeteilten, schraubig angeordneten Blättern und in der Regel großen, gelben Blüten. Sie bewohnen die Tropen beider Hemisphären. FRITSCH.

Ochocoa, von PIERRE aufgestellte Gattung der Myristicaceae, jetzt Scyphocephalium WARB.

O. gabonensis PIERRE ist synonym mit Scyphocephalium Ochocoa WARB. (s. d.). Der Baum liefert die ölreichen Ochoconüsse.

Ochrea (von ocrea [?] die Beinschiene) heißt die aus Verwachsung der Nebenblätter hervorgegangene, scheidenförmig verbreiterte Basis des Blattstieles bei den Polygoneen, die sog. „Tute".

Ochrocarpus, Gattung der Guttiferae, Gruppe Calophylloideae. In den Tropen der alten Welt heimische Bäume mit lederigen Blättern, sehr kleinen polygamischen Blüten und meist einsamigen Beerenfrüchten.

Die Blüten von O. longifolius (WIGHT.) BENTH. et HOOK. dienen in Vorderindien zum Färben und Parfümieren (s. Nag-Kassar); die gelben Früchte mehrerer Arten (O. africanus [DON.] OLIV. und O. madagascariensis DC.) sind genießbar. J. M.

Ochroïterde nannte KLAPROTH das Ceroxyd (s. Bd. III, pag. 461). ZERNIK.

Ochrolechia, Flechtengattung der Lecanoreae.

O. pallescens (L.) KÖRB., Parelleflechte, kommt durch ganz Europa an Steinen, Laubholzrinden etc. namentlich in Berggegenden vor und liefert die „Orseille von Auvergne", „Erdorseille" oder „Parelle".

O. tartarea (L.) MASS., Lackmusflechte des nördlichen Europa, liefert besonders in Holland und England den „roten Indigo" oder „Persio" oder „Cudbear". SYDOW.

Ochromyia, Gattung der Fliegen. Die Larve von O. anthropophaga BLANCH. lebt bis zur Verpuppung in der Haut resp. dem Unterhautbindegewebe des Menschen, Hundes, Schakals und der Katze. Ihre Heimat ist Afrika; sie findet sich in den Distrikten südlich vom Senegal, vornehmlich in Cayor und führt auch den Namen „Mouche" resp. „Ver du Cayor". BÖHMIG.

Ochropyra (πῦρ Feuer) = gelbes Fieber.

Ochrosia, Gattung der Apocynaceae, Gruppe Cerberinae. Bäume mit meist quirlständigen, lederigen Blättern und gipfelständigen Infloreszenzen. Die Blumenkrone ist präsentiertellerförmig, ihre Zipfel sind links gedreht deckend, Diskus fehlt.

Mehrere Arten enthalten tetanisch wirkende Alkaloide (Med. uit's Lands Plant., VII).

Ochsenbeeren sind Fructus Rhamni Catharticae. — **Ochsenbrechwurzel** ist Radix Ononidis. — **Ochsengalle** s. Fel. — **Ochsenkurre** ist Radix Ononidis. — **Ochsenmark** s. Medulla. — **Ochsenpfotenfett,** Axungia tauri pedum s. Klauenöle (Bd. VII, pag. 459). — **Ochsenwurzel, rote** oder färbende

Ochsenzunge ist Radix Alcannae. — **Ochsenzunge,** wilde, ist Echium vulgare L. FENDLER.

Ocimum, Gattung der Labiatae, Gruppe Moschosminae. Kräuter, Stauden oder kleine Sträucher mit meist 6blütigen Scheinquirlen aus weißen Blüten. Kelch glockig oder eiförmig, 2lippig, die Oberlippe ungeteilt, die Unterlippe tief 4zähnig. Dagegen ist die Oberlippe der Krone 4lappig, die Unterlippe derselben ungeteilt, schmal. Staubgefäße 4, der Unterlippe aufliegend, mit freien hinteren Staubfäden. Griffel an der Spitze kurz 2spaltig. Die Arten bewohnen die wärmeren Gebiete der ganzen Erde.

O. Basilicum L. Einjähriges Kraut mit gestielten eirunden bis rhombischen, entfernt sägezähnigen, kahlen, ziemlich langen Blättern. Im tropischen Asien und Afrika heimisch, bei uns als Gewürzpflanze gebaut (oft mit krausen Blättern). War als Herba Ocimi citrati oder Basilici (s. d.) offizinell.

O. album L. wird in Ostindien, O. micranthum WILLD. in Westindien, als Gewürz verwendet.

O. canum SIMS. dient auf Ceylon als Mittel gegen Hautkrankheiten. J. M.

Ocker sind gelbe oder braune Mineralfarben, die entweder als solche oder in gebranntem Zustande als Maler- und Anstrichfarben Anwendung finden. Sie verdanken ihre Farbe einem Gehalt an Eisenoxydhydrat, dem bei dunkleren Ockern Manganoxydhydrat oder Manganhyperoxydhydrat zugemischt ist. Durch das Brennen nehmen sie eine dunklere Farbe an, der gelbliche Ton der Eisenocker geht in einen rötlichen bis braunroten über. Je stärker die Ocker geglüht werden, desto dunkler sind sie. In der Mineralogie nennt man Ocker erdige natürliche Oxyde: Eisenocker, Wismutocker.

Man unterscheidet nach GENTELE:

Gelbe oder braungelbe Ocker, Goldocker, Bronzeocker, Satinocker, Oxydgelb. Sie enthalten vornehmlich Eisenoxydhydrat.

Gebrannter Ocker wird zumeist künstlich dargestellt durch Erhitzen der tonigen Ocker.

Braunocker, welche ihre dunklere Farbe entweder einem größeren Gehalt an Eisenoxyd oder einer starken Beimischung von Manganoxydhydrat verdanken.

Umbra oder Umbraune sind Ocker mit mehr schwärzlichem Farbentone.

Terra di Siena oder Sienaerde ist ein braunes, feinerdiges Mineral mit 65% Eisenoxyd, welches vornehmlich aus Toskana stammt. Es besteht aus Stücken von muscheligem glänzenden Bruch und gibt eine feurige, lasierende Farbe. Manche Terra di Siena enthält noch Schwefelsäure, welche beim Brennen neben Wasser entweicht. Der Rückstand bildet den Acajoulack (Mahagonibraun) des Handels.

Blauer Ocker ist phosphorsaures Eisenoxyd.

Vitriolocker oder Grubenocker sind die gelben Rückstände, welche man bei der Auslaugung verwitterter Eisenkiese zum Zwecke der Vitriolbereitung erhält.

Roter Ocker, Rötel, roter Toneisenstein, besteht im wesentlichen aus wechselnden Mengen von Ton- und Eisenoxyd. DOELTER.

Ocotea, Gattung der Lauraceae, Gruppe Cinnamomeae. Bäume oder Sträucher mit lederigen, fiedernervigen Blättern und regelmäßigen Blüten, in denen die Staubfäden des 4. Kreises sehr klein sind oder fehlen. Nach dem Verblühen schwillt der Blütenboden an.

Die artenreiche Gattung wird von BENTHAM in 3 Gruppen geteilt:

1. Mespilodaphne NEES. Beere anfangs ganz, später zur Hälfte von der Achse umhüllt.

O. bullata (BURCH) BENTH. liefert das „Stinkholz" der Eingeborenen in Südafrika.

O. pretiosa BENTH. et HOOK. (Mespilodaphne pretiosa NEES), in Brasilien „Casca preciosa" genannt, der Mispellorbeer, besitzt eine zimtartig schmeckende Rinde, welche als Expektorans verwendet wird; sie enthält 1·16% ätherisches Öl (SCHIMMEL & CO. 1893).

O. caudata NEES ist wahrscheinlich die Stammpflanze des Linaloëholzes (s. d.) von Cayenne.

2. Oreodaphne NEES. Die Beeren sind ebenfalls bis zur Hälfte, aber locker umhüllt.

3. Strychnodaphne NEES. Blütenachse nicht becherförmig. MOELLER.

Ocotilla ist der Name eines auf dem Grenzgebiete zwischen den Vereinigten Staaten und Mexiko wachsenden Strauches, Fouquieria splendens (Tamariscineae), welche ein Wachs liefert. Im Schmelzpunkt und im spezifischen Gewicht ist es dem Carnaubawachs, in den Löslichkeitsverhältnissen dem Bahiawachs ähnlich (E. SCHAER, Arch. d. Pharm., 1898).

Octandria (ὀκτώ = 8 und ἀνήρ Mann), Name der VIII. Klasse des LINNÉschen Pflanzensystems (s. d.), diejenigen Pflanzen umfassend, welche Zwitterblüten mit 8 freien Staubgefäßen besitzen. Je nach der Zahl der Stempel (1, 2, 3, 4 und zahlreiche) zerfällt die Klasse in die Ordnungen Mono-, Di-, Tri-, Tetra- und Polygynia.

In der Klasse Dioecia (XXII) ist Octandria auch Name der VII. Ordnung.

Oculi cancrorum s. Krebsaugen. — **Oculi Populi**, Pappelknospen, s. Populus.

Oculina, Gattung der Madreporen; O. virginea L. bewohnt das indische und das Mittelmeer und war früher als Corallium album in der Medizin gebräuchlich. v. DALLA TORRE.

Oculomotorius ist der 3. Hirnnerv, welcher alle Augenmuskeln (ausgenommen den M. rectus externus) versorgt.

Od. So nannte v. REICHENBACH ein von ihm beobachtetes, aus den Fingerspitzen der Hand ausstrahlendes feines Fluidum, welches nicht von jedem, sondern nur von besonders sensitiven Personen erkannt werden könne. Bei dem angesehenen Namen des Entdeckers wurde die Sache ernst genommen und erregte Aufsehen, aber dennoch aufgegeben, weil sie die experimentelle Nachprüfung nicht bestand. GÄNGE.

Odalin oder Odaline, ein kosmetisches Waschwasser, ist eine Lösung von Borax in Rosenwasser, mit etwas Glyzerin versetzt und mit Anilin schwach rot gefärbt. KOCHS.

Odda, ein Kindernährmittel nach Prof. v. MERING, ist eine Mischung, welche an Stelle eines Teiles des schwer verdaulichen Milchkaseïns Eidotter enthält. Hierzu kommen noch entfettete Milch, Kakaobutter, Mehl, Zucker und ein derart bemessenes Quantum Molken, daß das Verhältnis des Kaseïns zum Albumin dem der Frauenmilch genähert wird. FENDLER.

Odermennig ist Herba Agrimoniae.

Odin, ein Fleischkonservierungsmittel, enthält nach POLENSKE Magnesiumacetat, Magnesiumformiat und Magnesiumkarbonat. KOCHS.

Odinegoga (von ὠδίς Geburtsschmerzen, nicht von ὀδύνη Schmerz, weshalb die gebräuchlichere Schreibweise Odynegoga falsch ist), wehentreibende, wehenbefördernde Mittel, sind die besonders zur Beschleunigung der Geburt mittels Anregung der Wehentätigkeit benutzten Medikamente, denen auch die Namen Oxytokia oder Parturefacientia beigelegt werden und die eine Abteilung der Ekbolika (s. d.) bilden. Bei manchen Mitteln dieser Art ist die Wirkungsweise noch nicht festgestellt, bei vielen, z. B. dem lange Zeit bei uns gebrauchten Borax, bei Radix Gossypii, Viscum album, Ustilago Maydis, auch bei dem besonders von Italien aus gepriesenen Chinin, ist die Wirkung bestritten. Selbst für das wesentlichste und für die Praxis bedeutendste aller Odinegoga, das Mutterkorn und für das neuerlich hinzugekommene Hydrastin, ist bis jetzt nicht mit Sicherheit festgestellt, inwieweit eine direkte Wirkung auf den Uterus stattfindet. Ihre Anwendung erfordert genaue Kenntnis des Geburtsverlaufes,

weil bei unzeitgemäßer Darreichung das Leben der Frucht in hohem Grade gefährdet wird.

Alle diese Mittel wirken durch Kontraktion des Uterus auch blutstillend und sind deshalb bei Mutterblutungen bewährte Heilmittel. Da sie bei unverständiger oder mißbräuchlicher Anwendung Fehlgeburt oder Frühgeburt bewirken können, sind sie dem Handverkaufe zu entziehen. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Odiot gegen Zahnschmerzen ist eine Lösung von Ol. Caryophyllorum und Bals. Peruvian. in Tinct. Benzoës. — **Odiot-Zahn- und Mundwasser** von WALLIS ist (nach HAGER) Benzoëtinktur mit Gewürznelkentinktur und etwas Perubalsam.

KOCHS.

Odmyl heißt ein durch vorsichtige Destillation von Leinöl mit in kleinen Portionen zugefügtem Schwefel gewonnenes farbloses, bei 71° siedendes Öl, dessen Formel teils als $C_8 H_{18} S_2$, teils als $C_4 H_{10} S$ angegeben wird. KOCHS.

Odol, ein bekanntes Mundwasser, soll bestehen aus 97 T. Alkohol, 2·5 T. Salol, 0·004 T. Saccharin, 0·5 T. Pfefferminzöl und Spuren von Kümmel- und Nelkenöl.

KOCHS.

Odongo, eine westafrikanische Rinde unbekannter Abstammung. Sie dient als Wundmittel und Purgans, auch als Färbemittel.

Odontalgie (ὀδοὺς Zahn und ἄλγος Schmerz) = Zahnschmerz (s. d.).

Odontine heißen „Zahnmittel“ verschiedener Art, sowohl Zahnschmerzmittel, wie auch Zahnreinigungs- oder Zahnstärkungsmittel Zu ersteren gehören „Zahntropfen“, Mischungen wie: 2½ T. Camphora, 5 T. Spiritus und 10 T. Chloroform **(Englische Odontine)**; oder: 2 T. Oleum Cajeputi, 3 T. Ol. Caryophyll., 3 T. Ol. Juniperi und 24 T. Äther. — Zu letzteren gehören die vielerlei Arten von Zahnlatwerge, Zahnpasta, Zahnseife u. s. w. Über Zahnlatwerge sind unter Electuarium dentifricium, Bd. IV, pag. 592, Angaben gemacht worden; die Zahnpasten und Zahnseifen (**Pelletiers Odontine, Wiener Odontine** etc.) werden in der Weise dargestellt, daß man dem Zahnpulver noch 20—30% Sapo medicatus pulv. beimengt und diese Pulvermischung mit einem Gemisch von 1 T. Glyzerin und 2 T. Spiritus zu einer plastischen, mehr oder weniger weichen Masse anstößt, die man in flache Porzellandosen gibt oder in Stücke formt und diese in Stanniol einschlägt. Folgende Vorschrift gibt ebenfalls eine gute Odontine: Man mischt je 100 T. Calcium carbonic. praecip., Rhiz. Iridis, Talcum venetum und Sapo medicatus und 2 T. Oleum Menthae piper., färbt das Pulvergemenge mit einer ammoniakalischen Karminlösung nach Belieben heller oder dunkler rot und stößt es dann mit dem oben genannten Gemisch aus Glyzerin und Spiritus zu einer plastischen Masse an. — Eine schöne **flüssige Odontine** (zum Reinigen der Zähne) gibt folgende Vorschrift: Man bereitet einerseits eine Tinktur aus 1000 *g* Myrrha, 20 *g* Radix Alcannae und einem Gemisch aus 500 *g* Spiritus und 250 *g* Aqua, andrerseits eine Lösung von 125 *g* Sapo venetus in 500 *g* Spiritus und 125 *g* Aqua, filtriert Tinktur und Lösung jede für sich, mischt sie dann und gibt noch 5 *g* Oleum Menthae piper., 5 Tropfen Oleum Rosae, 15 *g* Spiritus Citri und 60 *g* Glyzerin hinzu. Man läßt die Mischung mehrere Tage bei gewöhnlicher Temperatur stehen und filtriert dann abermals. Zum Gebrauche wird die Odontine auf die zuvor angefeuchtete Zahnbürste getröpfelt.

In der heutigen modernen Zahnpflege ist jedenfalls die „Pasten“-form der Odontine die am meisten gebrauchte. Als besonders beliebt hervorzuheben sind die SARGschen Kalodontpräparate und die Zahnpasten mit Kali chloricum.

KARL DIETERICH.

Odontocarya, Gattung der Menispermaceae; im tropischen Südamerika.

O. tamoides (DC.) MIERS, in Brasilien, auch Anastatica (Bd. I, pag. 629), gilt als Mittel gegen Schlangenbiß.

O. convolvulacea (PÖPP.) MIERS liefert eine genießbare Frucht „Uva del monte“. v. DALLA TORRE.

Odontodol, ein italienisches Zahnschmerzmittel, soll Cocaïn. hydrochl. 1 *g*, Aqu. Laurocerasi 1 *g*, Tinct. Arnicae 10 *g*, Liqu. Ammon. acetici 20 *g* enthalten.

KOCHS.

Odontom (ὀδούς Zahn) ist eine ausschließlich im Bereich der Kiefer vorkommende Neubildung, welche aus Zahnsubstanz besteht. Sie ist nicht bösartig, kann aber nur auf operativem Wege entfernt werden.

Odontosoria, Gattung der Polypodiaceae; O. aculeata (L.) J. SM. auf den Antillen. Das schleimig-bittere Kraut wird bei Lungenkrankheiten gebraucht.

v. DALLA TORRE.

Odontospermum, Gattung der Compositae, Gruppe Inuleae; O. pygmaeum (COSS. et DUR.) O. HOFFM. (Saulcya hierochuntica MICHON), von der Sahara bis Beludschistan verbreitet, ist nach MICHON die echte „Rose von Jericho" (s. auch Anastatica, Bd. I, pag. 629). v. DALLA TORRE.

Odor hircinus, Bocksgeruch, nennt man den Schweißgeruch, besonders in der Achselhöhle.

Odoramentum (odor Geruch), Riechmittel, Gesamtbezeichnung für die Formen, unter denen die Riechstoffe oder sogenannten Olfactoria (s. d.) zur Anwendung kommen. Dies geschieht teils in fester, teils in flüssiger Form, wonach man Riechpulver, Odoramenta sicca, und Riechflüssigkeiten, Odoramenta fluida, unterscheidet. In beiden sind Ammoniak oder Essigsäure die wesentlichsten aktiven Bestandteile, denen verschiedene aromatische Substanzen, besonders wohlriechende ätherische Öle (Zitronen-, Bergamott-, Nelken-, Rosmarin-, Orangenblüten-, Lavendelöl), Harze oder Balsame, unter Umständen auch weniger wohlriechende Stoffe (Terpentinöl, Kampfer, Phenol) zugesetzt werden. Die Riechpulver werden häufig so komponiert, daß man zwei Salze mischt, durch deren Wechselzersetzung einerseits Essigsäure, andrerseits Ammoniak frei wird. Zur Entwicklung von Ammoniak dient eine Mischung von Salmiak und gebranntem Kalk (im sogenannten Sal volatile Anglorum), das übrigens zweckmäßiger durch Stücke von hyalinem Ammoniumkarbonat (Sal de Preston) ersetzt wird, zur Entwicklung von Essigsäure Gemenge von essigsaurem Kalium oder Natrium mit sauren schwefelsauren Alkalisalzen. Auch in flüssiger Form ist die Essentia volatilis, Essence of smelling Anglorum, im Handel (s. Bd. V, pag. 30). Die vornehmste und beliebteste Mischung wird erhalten, wenn man Ammonkarbonat mit einer Mischung von Orangenblütenöl 1 T., Spiritus 10 T. und 20%iger Ammoniakflüssigkeit 10 T. befeuchtet und in Glasstöpselflaschen abfüllt. Sowohl feste als flüssige Odoramenta werden nur in kleinen Mengen (10—20 *g*) in wohlverkorkten Gläsern abgegeben, an denen die Kranken nach Bedürfnis riechen. KARL DIETERICH.

Odorin, ein wohlriechender Zusatz zu Bade- und Waschwasser, wird aus 1000 T. feinstrektifiziertem Alkohol unter Zusatz eines Gemisches von 100 T. Traubenkraut, 50 T. Parakresse und 30 T. Bertram durch achttägige Mazeration hergestellt. Die abgepreßte Flüssigkeit wird aus Glas destilliert und mit 1% Salizylsäure versetzt.

KOCHS.

Odorol, ein Mottenvertilgungsmittel, ist geschmolzenes, bisweilen durch den Einfluß der Luft rotbraun gewordenes Naphthalin. KOCHS.

Odos wird ein aus Hafer hergestellter Ersatz für Fleischextrakt genannt.

KOCHS.

Ödem (οἴδημα Geschwulst, Anschwellung) ist die medizinische Bezeichnung für jenen Zustand, den man im Sprachgebrauche „Wassersucht" nennt. Das Ödem besteht in einer die normalen Grenzen weit überschreitenden, also krankhaften Ansammlung wässeriger Flüssigkeit im Körper. Diese Flüssigkeit stammt in letzter Linie aus dem Blute. Durch verschiedene Ursachen kommt es zu einem reichlichen Austritte von Blutflüssigkeit durch die Wand der Blutgefäße in die Umgebung derselben. Nach den Ursachen unterscheiden wir ein einfaches durch

Behinderung des Blutabflusses in den Venen bedingtes oder Stauungsödem von anderen, bei denen krankhafte Zustände der Gefäßwände und Gewebe die Ursachen sind (entzündliches, marantisches, neurotisches Ödem). — S. auch Hydrops.

KLEMENSIEWICZ.

Oeder, GEORG CHRISTIAN, geb. am 3. Februar 1728 zu Anspach, zuletzt Landvogt in Oldenburg, starb daselbst am 28. Januar 1791. Er verfaßte die drei ersten Bände der berühmten Pflanzenabbildungen, deren Herausgabe unter dem Titel „Flora danica" 1761 von der dänischen Regierung veranlaßt wurde.

R. MÜLLER.

Oedipodiaceae, kleine Familie der Musci acrocarpi. SYDOW.

Oedogoniaceae, Familie der Chlorophyceae; ausschließlich Süßwasseralgen.

SYDOW.

Öfen sind Geräte zur Erzeugung von Wärmewirkungen. In erster Reihe kommen daher die mannigfachen Einrichtungen zur Erwärmung von Räumen in Bauwerken — Zimmern, Geschäftsräumen u. s. w. — und zur Wärmespendung im Freien in Betracht. Da sie alle jedoch ein spezielles pharmazeutisches Interesse nicht besitzen, so kann hier nur auf die allgemeinen Grundsätze verwiesen werden, die in dem Abschnitt Heizung (Bd. VI, pag. 287) niedergelegt sind. Bezüglich der Geräte zur Heizung kleinerer Räume oder Gegenstände siehe die Abschnitte Glühen in der Analyse, Glühlampe (Bd. V, pag. 688), ferner Lampen, II. Heizlampen (Bd. VIII, pag. 87) und die Einzelartikel, in denen besondere Öfen beschrieben sind, wie Elementaranalyse (Bd. IV, pag. 605), Gebläselampe (Bd. V, pag. 543), HEMPELscher Glühofen (Bd. VI, pag. 313), Petroleumöfen, Schmelzöfen u. s. w.

Hier sind nur noch die für chemische Zwecke gebräuchlichen Muffelöfen und die elektrischen Öfen zu beschreiben. Die Muffelöfen werden zur Heizung mit Gas, Petroleum oder festem Brennmaterial in etwas verschiedener Bauart geliefert. Ihr kennzeichnender Bestandteil ist die Muffel, ein Gefäß aus feuerfestem Ton, dessen Durchschnitt meist die Gestalt eines liegenden **D** (⊂⊃) zeigt und das von der Heizung vollständig umspült wird. Die Anwendung der Muffel ermöglicht ein sehr allmähliches und gleichmäßiges Erhitzen der in sie gebrachten Gegenstände bis zur Weißglut. Fig. 63 zeigt einen Gasmuffelofen für Gebläseluft nach FLETCHER, dessen Muffel 17 *cm* lang, 10 *cm* breit und 8 *cm* hoch ist. Die vordere Öffnung der Muffel läßt sich durch einen verstellbaren Tonvorsatz verschließen. Muffeln, in denen oxydierende Röstungen vorgenommen werden sollen, sind mit verschließbaren Öffnungen zu versehen, durch die man einen beliebig starken Luftstrom durch die Muffel treten lassen kann.

Fig. 63.

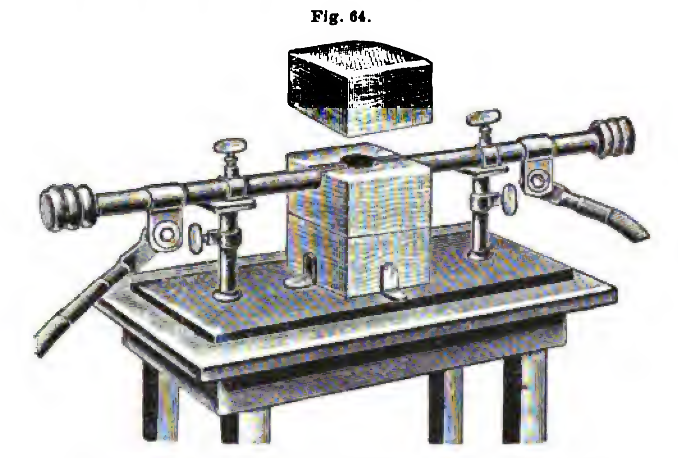


Gasmuffelofen für Gebläseluft nach FLETCHER.

Die zahlreichen Öfen mit elektrischer Heizung, die für die verschiedensten Zwecke erbaut worden sind, arbeiten zwar sehr bequem, aber immer noch meist teurer als Öfen mit gewöhnlichem Brennstoff, sie werden daher kaum in ausgedehntere Verwendung gezogen werden. Zu erwähnen sind die Veraschungsöfen zur Aschebestimmung in organischen Stoffen, namentlich in Zucker, die Muffelöfen mit elektrischer Heizung und die kleinen elektrischen Öfen für Laboratoriumszwecke, mit denen z. B. H. WARTENBERG in einer Iridiumbirne das Molekulargewicht des Silberdampfes nach dem Luftverdrängungsverfahren von V. MEYER bestimmt hat (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 39, 381). Vielseitigster Verwendung

fähig sind dagegen die Versuchsöfen mit Heizung durch den elektrischen Flammenbogen. Sie werden für ein oder mehrere Paare Kohlen und für verschiedene Strommengen und -Spannungen geliefert. Fig. 64 zeigt einen solchen aus besonderem Kalkstein hergestellten Ofen. Ober- und Unterteil werden durch starke Eisenbänder zusammengehalten. Nach Einschaltung in den elektrischen Stromkreis bildet sich zwischen den Kohlenelektroden, deren Abstand durch die aufgesetzten Holzhandhaben geregelt werden kann, der elektrische Flammenbogen,

Fig. 64.



Versuchsofen mit Heizung durch den elektrischen Flammenbogen.

den man mit Hilfe eines kräftigen Magneten richten kann. Die Vorgänge am Ofen werden durch eine dunkle Brille beobachtet. Die Hitzewirkung des elektrischen Ofens ist weit größer als die des Knallgasgebläses; die erzielte Temperatur kann auf 3000° und höher geschätzt werden. Die anzuwendenden Tiegel sind je nach dem Zwecke aus Kohle, Kalk oder Magnesit geformt. Das Glühen kann auch in einem indifferenten Gase ausgeführt werden. LENZ.

Öhmescher Balsam, eines der seinerzeit hoch in Ansehen stehenden „OEHMEschen Mittel", kann zweckmäßig ersetzt werden durch Aqua aromatica. KOCHS.

Ölbad s. Bäder in chemischem Sinne, Bd. II, pag. 484. KOCHS.

Ölblau. Das echte Ölblau ist mit Öl angeriebenes Schwefelkupfer, welches durch Schmelzen von Kupferpulver mit Schwefelleber und Auslaugen mit Wasser bereitet wird. Das Ölblau des Handels wird jedoch meist aus Berlinerblau hergestellt. († BENEDIKT) GANSWINDT.

Öle. Unter dem willkürlichen Sammelbegriff „Öle", welcher Körper der verschiedensten Abstammung und Zusammensetzung umfaßt, werden alle jene Flüssigkeiten verstanden, welche sich zwischen den Fingern schlüpfrig (fettig, ölig) anfühlen und mit Wasser nicht mischbar sind. Alle Öle werden von Zellulose leicht aufgenommen, welche dadurch, ohne aufzuquellen, durchscheinend gemacht wird. Dieses Verhalten gegen Zellulose ist die Ursache der Ölflecken in Papier. Alle Öle ohne Ausnahme geben auf Papier die bekannten Flecke. Man fand jedoch sehr bald heraus, daß die von verschiedenen Ölen auf Papier erzeugten Flecke nicht gleichwertig waren, daß beim Erwärmen einzelne Flecken schneller oder langsamer völlig wieder verschwanden, also sich verflüchtigen ließen, während andere durch noch so anhaltendes Erwärmen nicht zu verflüchtigen waren. Auf Grund dieses charakteristischen Unterschiedes teilte man denn die Öle ein in: flüchtige und nicht flüchtige. Weiter fand man, daß die flüchtigen Öle, welche sämtlich einen starken charakteristischen Geruch besitzen, in geringer Menge schon bei normaler Temperatur sich verflüchtigen, daß sie bei einer ziemlich

hoch liegenden Temperatur völlig flüchtig sind, andrerseits aber auch bequem mit Wasserdämpfen sich überdestillieren lassen; man nannte sie daher ätherische Öle (s. Bd. I, pag. 294). Die nicht flüchtigen, mehr oder weniger geruchlosen, weder für sich allein, noch mit Wasserdämpfen destillierbaren Öle sind in vielen ihrer Eigenschaften übereinstimmend mit Fetten, wie Talg, Schmalz, Butter; man nannte sie deshalb fette Öle. Nachdem man weiter gefunden, daß die fetten Öle beim Erhitzen über ihren Siedepunkt hinaus sich zersetzen, teilte man schließlich die Öle ein in: 1. fette, d. h. solche, welche nicht ohne Zersetzung flüchtig sind; und 2. ätherische, welche ohne Zersetzung sich verflüchtigen lassen.

Ihrer Abstammung nach unterscheidet man die Öle in animalische — solche, welche nur das Tierreich liefert — und vegetabilische, solche pflanzlicher Herkunft.

Nun erschienen aber in der Neuzeit eine Anzahl Flüssigkeiten auf dem Markt, welche zweifellos zu den „Ölen" gehörten und doch nicht ganz in den Rahmen der soeben gegebenen Charakteristik paßten. Diese „Öle" mischten sich nicht mit Wasser und machten auf Papier einen scheinbar bleibenden Fleck, waren also nach den bis dahin geltenden Begriffen „fette Öle". Während dagegen die eigentlichen fetten Öle sich mit Alkalien verseifen lassen, erwies sich die letzte Kategorie als völlig indifferent gegen Alkalien; man fand ferner, daß sie bei sehr hoher Temperatur flüchtig sind, daß sie aber keinen charakteristischen Geruch besitzen und auch nicht mit Wasserdämpfen sich destillieren lassen. Diese Öle mit ihrem völlig abweichenden Verhalten, teils hoch siedende Anteile des Petroleums, teils Produkte der trockenen Destillation gewisser „Mineralien", der Braunkohle, des Torfs, bituminöser Schiefer etc., werden als 3. Mineralöle (s. d.) bezeichnet.

Chemisch betrachtet gehören die Öle den verschiedensten Körperklassen an; die fetten Öle (s. d.) sind Glyzerinester der Fettsäuren; die ätherischen Öle (s. Bd. I, pag. 294) sind Gemenge der verschiedensten Körper; sie zeichnen sich weniger durch einen gemeinsamen chemischen Charakter als durch gemeinsame äußere physikalische Eigenschaften aus. Die Mineralöle sind meist komplizierte Gemische hochmolekularer Kohlenwasserstoffe der Methanreihe, also Paraffine, oder richtiger Lösungen hochsiedender in niedriger siedenden Paraffinen.

Ihrer elementaren Zusammensetzung nach unterscheidet man sauerstoffhaltige und sauerstofffreie Öle; zu den ersteren gehören sämtliche fette Öle und der größte Teil der ätherischen Öle, zu den letzteren der kleinere Teil der ätherischen Öle und die sämtlichen Mineralöle. Einige ätherische Öle, z. B. von Allium, Sinapis, Nasturtium u. a., enthalten auch Schwefel; sie werden daher als schwefelhaltige bezeichnet. Von den sauerstofffreien ätherischen Ölen besitzen eine Anzahl die Eigenschaft, den Luftsauerstoff zu ozonisieren und zu binden und dann stark bleichend zu wirken; solche Öle heißen ozonisierte Öle.

Die älteren Pharmakopöen kannten nur die beiden ersten Klassen der Öle, Olea pinguia seu expressa und Olea aetherea seu essentialia. Sie zählten auch noch die Teerarten als Olea empyreumatica hierher. Erst durch die Aufnahme des Paraffinum liquidum sind auch die Mineralöle in die Pharmazie eingeführt. Eine pharmazeutische Spezialität sind die Olea cocta seu infusa, mit Öl bereitete Dekokte oder Infuse von Vegetabilien unter Zusatz von Wasser oder Alkohol.

Die pharmazeutisch verwendeten Öle, Olea medicata, dienen entweder direkt als Medikament oder als Vehikel zu Salben, als weichmachende Zusätze zu Pflastern, die ätherischen Öle zum Aromatisieren von Wässern, Mixturen und Tinkturen, selten mit Zucker verrieben als Ölzucker zum innerlichen Gebrauch, vornehmlich aber auch zu Parfümeriezwecken in der Pharmacia elegans, einzelne fette Öle zur Bereitung von Sapo medicatus oder mit Ammoniak und mit Kalkwasser zu Linimenten.

Die einzelnen Öle werden, soweit sie pharmazeutisch angewendet werden, unter ihrem lateinischen, soweit sie technisch wichtig sind, unter ihrem deutschen Namen ausführlich behandelt.

FENDLER.

Öle, brausende. Es ist bisher nicht bekannt gewesen, daß fette Öle Kohlensäure aufzunehmen vermögen; im Gegenteil zeigen die Angaben der Literatur (DAMMER, Anorg. Chem.), daß CO_2 in Ölen unlöslich ist. K. DIETERICH hat nun gefunden, daß, entsprechende Abkühlung vorausgesetzt, die Kohlensäure in fetten Ölen, wie Mandel-, Oliven-, Aprikosen-, Pfirsichkern-, Rizinusöl, Lebertran, Ölsäure in gewissen Mengen löslich ist und, wie CO_2 im Wasser oder alkoholischen Getränken, lose Verbindungen mit den Bestandteilen der Öle eingeht. Es sind auf diese Weise neue pharmazeutische Präparate, die „brausenden Öle", D. R.-P. Nr. 109.446, entstanden. Diese neuen brausenden Öle haben den Vorzug: 1. Größere Haltbarkeit, weil das CO_2 antioxydierend wirkt; 2. besseren Wohlgeschmack, weil das CO_2 (wie beim Rizinusöl und Lebertran) den Geschmack verdeckt; 3. bessere Resorbierbarkeit, weil das CO_2 auf den Magen anregend wirkt. Die Menge des CO_2, welche aufgenommen wird und für die Haltbarkeit und zur Erzielung eines stark brausenden Öles nötig ist, ist nur relativ gering; sie beträgt ca. 0·5%.

Folgende Tabelle zeigt einige brausende Öle und diejenigen ohne CO_2, um den Unterschied zwischen beiden Präparaten zu demonstrieren.

	S.-Z.	E.-Z.	V.-Z. h.	J.-Z. nach H.-W.	Sp. Gew. bei 15°
1. Olivenöl					
ohne CO_2	5·87	187·43	193·30	80·79	0·915
mit CO_2	8·76	189·71 195·67	198·47 204·43	81·97 82·15	0·915
2. Rizinusöl					
ohne CO_2	4·72	175·06 177·07	179·78 181·79	84·24 84·88	0·964
mit CO_2	8·65	180·08 180·48	188·73 189·13	83·48 83·98	0·962
3. Lebertran					
ohne CO_2	2·13	185·44 188·65	187·57 190·78	126·55 126·70	0·925
mit CO_2	15·33	185·84 187·65	201·17 202·98	124·86	0·915

Die Haltbarkeit der „Phosphoröle" mit Kohlensäure ist durch AUFRECHT im Gegensatz zu anderen Phosphorölen bewiesen worden. Genannter Autor fand, daß die Öle, welche mit CO_2 imprägniert waren, den Phosphorgehalt in verschlossener Flasche 6 Monate unverändert bewahrt hatten; die Öle ohne CO_2 hatten bis zu 50% verloren.

Literatur: K. DIETERICH, Helfenberger Annalen, 1901, pag. 143—153. — K. DIETERICH, Therap. Monatsh., 1901, Nr. 12. — K. DIETERICH, Pharm. Ztg., 1902, Nr. 17. — TISCHER-BEDDIES, Medizin. Woche, 1900, Nr. 36. — AUFRECHT, Pharm. Ztg., 1901, Nr. 83. — CHRISTEN, Heilmittelrevue, 1903, Nr. 2. — BRODZKI, Fortschritte der Medizin, 1905, Nr. 5. KARL DIETERICH.

Öle, fette. Fette Öle im gewöhnlichen Sprachgebrauch sind solche Fette (s. Bd. V, pag. 277 und pag. 289), welche in unserem Klima bei mittlerer Temperatur flüssig oder doch zum größten Teil flüssig sind. Man sieht schon aus dieser Definition, daß der Begriff des fetten Öles einigermaßen willkürlich ist, gerade so wie derjenige des fetten Fettes und seiner Untergruppen, der Talgarten einerseits und Schmalz- bezw. Butterarten andrerseits. Der Begriff „Öl" wird in der Praxis auch keineswegs konsequent gehandhabt; bezeichnet man doch gewisse feste Fette, wie Kokosfett, Palmfett, Kakaofett u. a. m. vielfach als Kokosöl, Palmöl, Kakaoöl etc.

Ihrer Herkunft nach zerfallen die fetten Öle in pflanzliche und tierische Öle; unter den tierischen Ölen nehmen wiederum einen gesonderten Platz die sogenannten Trane ein, das sind von Seetieren stammende flüssige Fette.

Ihrem chemisch-physikalischen Verhalten nach teilt man die fetten Öle in trocknende und nicht trocknende Öle ein (s. weiter unten).

Wie es fettähnliche Substanzen gibt, welche in ihren physikalischen Eigenschaften den festen Fetten sehr nahe kommen, wie z. B. Vaselin und Lanolin, von denen das erstere ein Kohlenwasserstoffgemisch ist, das letztere zu den Wachsarten gehört, so gibt es auch flüssige Produkte von ölähnlichen Eigenschaften. Gewisse Mineralöle, wie z. B. flüssiges Paraffin, ähneln äußerlich den fetten Ölen. Analog dem Lanolin gibt es flüssige Wachse, wie das Spermacetiöl (s. d.) und den Döglingtran (Bd. IV, pag. 434), welche in der Hauptsache aus Estern hochmolekularer, meist einwertiger Alkohole bestehen und Glyzeride gar nicht oder nur als Nebenbestandteile enthalten.

Über die allgemeinen physikalischen und chemischen Eigenschaften, Vorkommen, Entstehung, Gewinnung, Raffination, Verwendung etc. der Öle ist das Notwendigste bereits unter „Fette" (Bd. V, pag. 277) abgehandelt worden. (Siehe auch den Artikel „Trane".)

Die flüssigen Fette bestehen fast ausnahmslos aus einem flüssigen Anteile, in welchem größere oder geringere Mengen eines festen Anteils gelöst sind, der sich in vielen Fällen beim Abkühlen oder auch schon bei längerem Stehen am Boden des Gefäßes ausscheidet und als „Stearin" bezeichnet wird. Dieser feste Anteil besteht zumeist aus den Glyzeriden fester Fettsäuren bezw. aus gemischten Glyzeriden, welche neben flüssigen Fettsäuren auch feste enthalten.

Der flüssige Anteil der fetten Öle besteht aus den Triglyzeriden flüssiger, ungesättigter Fettsäuren. Von der Art dieser Fettsäuren hängt die Eigenschaft des betreffenden Öles als trocknendes oder als nicht trocknendes Oel ab.

Trocknende Öle bestehen hauptsächlich aus Glyzeriden der Linolsäure und Linolensäuren oder anderer stark ungesättigter Säuren. Sie besitzen ein starkes Sauerstoffabsorptionsvermögen, trocknen in dünnen Schichten an der Luft zu firnisartigen Massen ein und geben nicht die Elaïdinreaktion (s. d. Bd. IV, pag. 585).

Nicht trocknende Öle enthalten viel Oleïn, trocknen nicht an der Luft ein, besitzen nur ein geringes Sauerstoffabsorptionsvermögen und geben die Elaïdinreaktion.

Naturgemäß läßt sich zwischen trocknenden und nicht trocknenden Ölen eine scharfe Grenze nicht ziehen, um so mehr als bei höherer Temperatur auch die „nicht trocknenden Öle" unter Umständen trocknen. Das Trockenvermögen der Öle läßt sich zahlenmäßig durch ihr Jodabsorptionsvermögen ausdrücken. Je stärker ein Öl trocknet, je mehr ungesättigte Bindungen es enthält, um so größer ist in der Regel auch seine Jodzahl. Ölsäure absorbiert 2 Atome Jod, Linolsäure 4 Atome, Linolensäure 6 Atome.

Die Trane (s. d.), welche besondere, stark ungesättigte, noch wenig erforschte Fettsäuren enthalten, absorbieren viel Sauerstoff, trocknen jedoch nicht zu firnisartigen Massen ein und geben kein oder nur wenig Elaïdin.

Die Ermittlung der chemischen Zusammensetzung der Öle ist, sofern man die flüssigen Fettsäuren als solche voneinander trennen will, mit den größten Schwierigkeiten verbunden, da diese in ihren chemischen Eigenschaften einander sehr ähnlich und außerdem an der Luft veränderlich sind. Dagegen kann man nach Untersuchungen, welche von A. BAUER und K. HAZURA begonnen und von letzterem fortgeführt wurden, aus den Oxydationsprodukten des Gemisches der flüssigen Fettsäuren auf deren Zusammensetzung schließen.

Man verfährt wie folgt:

Das zu untersuchende Öl wird mit Ätznatron und verdünntem Weingeist bis zur Verseifung gekocht, die Lösung nach Zusatz einiger Tropfen Phenolphthaleïn mit Essigsäure genau neutralisiert, mit Wasser stark verdünnt und mit Bleizucker gefällt. Den Niederschlag, welcher sämtliche Fettsäuren in Form ihrer neutralen Bleisalze enthält, läßt man lufttrocken werden und extrahiert ihn sodann wiederholt mit Äther, wobei die Bleisalze der ungesättigten Fettsäuren, seien diese flüssig oder fest, in Lösung gehen, während die Bleisalze der gesättigten festen Fettsäuren zurückbleiben.

Der Rückstand wird durch Kochen mit verdünnter Salzsäure zerlegt und das Gemisch der festen Fettsäuren durch fraktionierte Fällung nach der Methode von HEINTZ (Bd. V, pag. 300) in seine einzelnen Bestandteile zerlegt.

Die ätherische Lösung wird mit verdünnter wässeriger Salzsäure geschüttelt, mit Wasser gewaschen und hinterläßt sodann beim Abdestillieren das Gemisch der ungesättigten Fettsäuren, welches nunmehr der Oxydation in alkalischer Lösung unterworfen wird.

Zu diesem Zwecke werden je 30 *g* der flüssigen Fettsäuren mit 36 *ccm* Kalilauge von 1·27 sp. Gew. verseift, die Seife in 2 *l* Wasser gelöst und mit 2 *l* einer 1·5%igem Kaliumpermanganatlösung langsam und unter fortwährendem Umrühren vermischt. Die Flüssigkeit färbt sich zuerst dunkelgrün, nach einiger Zeit entfärbt sie sich unter Abscheidung von Manganhyperoxyd. Man filtriert ab und säuert mit Schwefelsäure an, wobei ein flockiger, aus einem Gemisch von Oxysäuren bestehender Niederschlag herausfällt.

Die Trennung der Oxysäuren voneinander ist durch deren verschiedene Löslichkeit in Wasser, Alkohol und Äther ermöglicht.

Bisher sind folgende Oxyfettsäuren aus flüssigen Fetten erhalten worden:

	Name	Formel	Schmelzpunkt
Dioxystearinsäure	—	$C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$	137°
Tetraoxystearinsäure	Sativinsäure	$C_{18}H_{32}(OH)_4O_2$	173°
Hexaoxystearinsäure	Linusinsäure	$C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$	203°
„	Isolinusinsäure	$C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$	173—175°
Trioxystearinsäure	—	$C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$	140—142°
Isotrioxystearinsäure	—	$C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$	110—111°

Jeder dieser Oxysäuren entspricht eine ungesättigte Fettsäure in dem nicht oxydierten Öl, indem die letzteren nach folgender Regel in Oxysäuren umgewandelt werden:

„Die ungesättigten Fettsäuren addieren, wenn sie in ihren alkalischen Lösungen mit Kaliumpermanganat oxydiert werden, zweimal soviel Hydroxylgruppen, als sie doppelte Bindungen enthalten und geben gesättigte Oxyfettsäuren mit derselben Anzahl von Kohlenstoffatomen im Molekül."

Somit entsteht:

Dioxystearinsäure . . . $C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$ aus Ölsäure $C_{18}H_{34}O_2$
Sativinsäure . . . . . $C_{18}H_{32}(OH)_4O_2$ „ Linolsäure $C_{18}H_{32}O_2$
Linusinsäure . . . . . $C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$ „ Linolensäure $C_{18}H_{30}O_2$
Isolinusinsäure . . . . $C_{18}H_{30}(OH)_6O_2$ „ Isolinolensäure $C_{18}H_{30}O_2$
Trioxystearinsäure . . $C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$ „ Ricinolsäure $C_{18}H_{33}(OH)O_2$
Isotrioxystearinsäure . $C_{18}H_{33}(OH)_3O_2$ „ Ricinisolsäure $C_{18}H_{33}(OH)O_2$

Auf diesem Wege wurde nachgewiesen, daß sämtliche trocknende Öle Ölsäure, Linolsäure und die beiden Linolensäuren und daß die nicht trocknenden Öle Ölsäure und Linolsäure enthalten. Ricinol- und Ricinisolsäure finden sich im Rizinusöl, welches das einzige Öl ist, in welchem bisher die Gegenwart der Ölsäure nicht nachgewiesen werden konnte.

Verwendung. Die fetten Öle werden je nach ihrer Reinheit, ihrem Geschmack, Geruch, der größeren oder geringeren Viskosität etc. zu sehr verschiedenen Zwecken benutzt. Sie werden als Speiseöle, Brennöle (Lampenöle), Schmieröle verbraucht oder dienen zur Seifenfabrikation, Firnisfabrikation, zur Herstellung pharmazeutischer oder kosmetischer Präparate, zum Einfetten von Garnen in der Textilindustrie u. s. w. Eine besondere Anwendung finden Olivenöl (Tournantöl) und Rizinusöl in der Färberei (vgl. Türkischrot).

Analyse der fetten Öle. Die fetten Öle unterliegen nicht selten Verfälschungen, zu deren Erkennung eine große Anzahl verschiedener Farbenreaktionen vorgeschlagen wurde. Doch geben diese in vielen Fällen sehr unsichere Resultate.

Gegenwärtig werden nur einige wenige davon, welche sich als verläßlich bewährt haben, angewendet. Sie sind bei den betreffenden Ölen (siehe die Spezialartikel) angeführt. Man benutzt zur Untersuchung der Öle vornehmlich die zum Teil bereits unter „Feste Fette" (Bd. V, pag. 290) und unter „Fette" (Bd. V, pag. 284) beschriebenen oder erwähnten Methoden.

Für die Untersuchung der fetten Öle kommen mithin neben einzelnen Farbreaktionen und den mehr oder weniger charakteristischen äußeren Eigenschaften folgende physikalischen und chemischen Konstanten etc. in erster Linie in Betracht:

Spezifisches Gewicht, Erstarrungspunkt, Schmelz- und Erstarrungspunkt der Fettsäuren, Viskosität, Refraktometerzahl, optisches Drehungsvermögen, Löslichkeitsverhältnisse, Elaïdinprobe, Aufnahmevermögen für Sauerstoff, Jodzahl, MAUMENÉ-Zahl, Verseifungszahl, REICHERT-MEISSLsche Zahl, Acetylzahl, Bestimmung des Unverseifbaren.

Für die Unterscheidung tierischer und pflanzlicher Öle bezw. Gemische solcher dienen in erster Linie die BÖMERsche Phytosterinacetatprobe (Bd. V, pag. 288) und die nicht immer verläßliche, WELMANSsche Reaktion (s. d.).

Über den Nachweis der Trane, welche häufig schon an ihrem Fischgeruch- und Geschmack zu erkennen sind, siehe unter „Trane".

Das spezifische Gewicht wird mit dem Aräometer, Pyknometer oder der hydrostatischen Wage bestimmt. Die Normaltemperatur ist meist 15°, in England 15·5°. Hat man die Ablösung bei einer anderen Temperatur vorgenommen, so findet man nach ALLEN die der Normaltemperatur entsprechende Dichte für alle Öle mit Ausnahme des Walfischtrans durch Anbringung einer Korrektur von

Spezifische Gewichte flüssiger Fette und Wachse bei 15° (Wasser von 15° = 1).

Gruppe	Spezifisches Gewicht der Gruppe	Charakter des Öles	Name des Öles	Spezifisches Gewicht bei 15°	
				Nach ALLEN	Pariser städtisches Laboratorium
I	0·875—0·884	Flüssige Wachse	Spermacetiöl Döglingtran	0·875—0·884 0·876—0·881	— —
II	0·912—0·920	*A.* Nicht trocknende Pflanzenöle	Olivenöl Mandelöl Pfirsichkernöl Aprikosenkernöl Erdnußöl Rüböl	0·914—0·917 0·914—0·920 0·919—0·923 0·919—0·920 0·916—0·920 0·914—0·916	0·916 0·917 — — 0·917 0·9152—0·9164
		B. Öle von Landtieren	Klauenöle Knochenöl Specköl Talgöl	0·914—0·916 0·914—0·916 0·915 0·916	0·9142—0·9187 — — 0·9029
III	0·920—0·937	*A.* Trocknende und schwach trocknende Öle	Cottonöl Sesamöl Sonnenblumenöl Leindotteröl Mohnöl Hanföl Nußöl Leinöl	0·922—0·930 0·921—0·924 0·924—0·926 0·925—0·926 0·924—0·927 0·925—0·931 0·925—0·926 0·930—0·937	0·9254—0·930 0·9226 — 0·9252 0·925 — 0·926 0·9325
		B. Trane	Walfischtran Meerschweintran Robbentran Dorschlebertran	0·920—0·931 0·920—0·930 0·924—0·929 0·925—0·931	0·925—0·927 — — 0·9254—0·928
IV	0·937—0·970	Pflanzenöle	Rizinusöl Gekochtes Leinöl Oxydierte Öle	0·950—0·970 0·939—0·950 0·942—0·971	— — —

0·00064 für je 1°. Ist die Temperatur höher, so ist diese Korrektur zur Ablesung hinzuzuaddieren, im entgegengesetzten Falle davon abzuziehen.

Hat man z. B. das spezifische Gewicht eines Öles bei 22° zu 0·92070 gefunden, so ist sein spezifisches Gewicht bei 15° = 0·92518, denn

$$0{\cdot}92070 + (22-15)\,0{\cdot}00064 = 0{\cdot}92518.$$

Diese Korrektur ist nur annähernd genau, da die Ausdehnungskoëffizienten der einzelnen Öle variieren. Seltener wird das spezifische Gewicht bei 98—100°, bezogen auf Wasser 15·0—15·5° oder von 98—100° bestimmt.

Schmelzpunkt und Erstarrungspunkt. Die fetten Öle werden bei niederen Temperaturen fest.

Öl		Öl	
Olivenöl . . erstarrt bei etwa	+2°	Buchenkernöl . erstarrt bei etwa	—17·5°
Lebertran . „ „ „	0° bis 10°	Leindotteröl . . „ „ „	—18°
Rüböl . . „ „ „	0° „ 10°	Mohnöl . . . . „ „ „	—18°
Colzaöl . . „ „ „	6°	Leinöl . . . . „ „ „	—16° bis —27°
Erdnußöl . „ „ „	—3° bis —7°	Hanföl . . . . „ „ „	—27°
Mandelöl . . „ „ „	—10° „ —21·5°	Holzöl . . . . „ „ „	unter —17°

Da die Erstarrungspunkte der meisten Öle tief liegen, schwer genau zu beobachten und nicht konstant sind, bieten sie dem Analytiker wenig Anhaltspunkte zur Beurteilung eines Öles.

Weit besser verwertbare Resultate erhält man durch Bestimmung des Schmelzpunktes und Erstarrungspunktes der Fettsäuren. Zu deren Gewinnung werden 50 *g* Fett mit 20 *g* Kalihydrat, welches man vorher in wenig Wasser gelöst hat, und 100 *ccm* Weingeist in einem mit Rückflußrohr versehenen Kolben bis zur vollständigen Verseifung gekocht, dann gießt man in eine Schale aus, versetzt mit 1 *l* kochendem Wasser, kocht zur Vertreibung des Alkohols ³/₄ Stunden und säuert mit verdünnter Schwefelsäure an. Das Kochen wird noch so lange fortgesetzt, bis die Fettsäuren vollkommen klar obenauf schwimmen und keine weißen Partikelchen mehr zeigen, dann läßt man erkalten, reinigt den Fettsäurekuchen durch Umschmelzen mit Wasser, filtriert im Lufttrockenkasten durch Fließpapier und bestimmt endlich den Schmelzpunkt nach den Bd. V, pag. 290 und 291 angegebenen Methoden.

Schmelz- und Erstarrungspunkte der Fettsäuren einiger Öle.

Fettsäuren aus	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt
Leinöl	18 bis 24·0°	15·0 bis 20·0°
Hanföl	17 „ 19·0°	14·0 „ 16·0°
Nußöl	16 „ 20·0°	16·0°
Mohnöl	20 „ 21·0°	15·5 bis 16·5°
Kürbiskernöl	27 „ 29·0°	23·0 „ 25·0°
Sesamöl	23 „ 32·0°	18·5 „ 28·5°
Cottonöl	34 „ 43·0°	32·0 „ 40·0°
Arachisöl	28 „ 35·5°	24·0 „ 30·0°
Rüböl	17 „ 22·0°	12·2 „ 18·5°
Aprikosenkernöl	2 „ 5·0°	0·0
Mandelöl	13 „ 14·0°	5·0
Rizinusöl	13·0°	3·0
Olivenöl	23 bis 28·5°	21·0 bis 24·5°
Holzöl	35 „ 45·0°	31·0 „ 37·0°

Viskosität. Sämtliche fetten Öle sind dickflüssiger als Wasser. Über die Bestimmung der Viskosität s. Viskosität und Viskosimeter. Angaben über den Grad der Viskosität finden sich in dem Artikel Schmieröle.

Refraktometerzahl. Das Brechungsvermögen der Öle wird meist mit dem Zeissschen Butterrefraktometer bestimmt, oder man benutzt das Oleorefraktometer (s. Refraktometer).

Refraktometeranzeigen und Brechungsindices einiger flüssiger Fette (Durchschnittswerte).

	Refraktometeranzeige in ZEISS' Butterrefraktometer bei		Ablenkung im Oleorefraktometer (Grade)	Brechungsexponent bei 40°	Brechungsexponent bei 60°
	25°	40°			
Leinöl	87·5	—	+48—53	—	1·4660
Hanföl	—	—	+30—34	—	—
Mohnöl	72—74·5	63·4	+30—37·5	—	1·4568
Baumwollsamenöl	67—69·4	—	+20	—	1·4570
Sesamöl	66·2—69·0	58·2—59·5	+17—18	—	1·4561
Schwarzsenföl	—	59·5	—	1·4655	—
Rüböl	68	58·5—59·2	+15—18·5	—	1·4667
Mandelöl	64—64·8	—	+6—7	—	1·4555
Erdnußöl	65·8—67·5	57·5	—	1·4642	1·4545
Olivenöl	26—62·8	56·4	0 bis +2	1·4635	1·4548
Rizinusöl	—	—	+40—46	—	1·4636—1·4646
Dorschlebertran	75·0	—	+38—53	—	1·4621

Optisches Drehungsvermögen. Zur polarimetrischen Prüfung der Öle kann jeder Polarisationsapparat (s. d.) verwendet werden.

Nur wenige Öle besitzen ein nennenswertes Drehungsvermögen, besonders kommt ein solches dem Rizinusöl und dem Chaulmugraöl zu. Auch beim Sesamöl sind mehr oder weniger beträchtliche Drehungen beobachtet worden.

Von Verfälschungen der Öle, welche durch ihr optisches Drehungsvermögen auffallen, kommt in erster Linie Harzöl (s. d.) in Betracht.

Löslichkeit der fetten Öle. Alle fetten Öle sind in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol leicht löslich. Rizinusöl und Olivenkernöl unterscheiden sich von allen anderen Ölen durch ihre Löslichkeit in kaltem Alkohol, in welchem die anderen Öle, wenn sie säurefrei sind, nur sehr wenig löslich sind. Doch steigt ihre Löslichkeit mit ihrem Säuregehalt. Die flüssigen Fettsäuren und somit auch die Ölsäure des Handels sind in Alkohol leicht löslich. Rizinusöl ist das einzige fette Öl, welches in Petroleum und Petroläther nahezu unlöslich ist.

VALENTAs Methode, welche die Öle nach ihrer verschiedenen Löslichkeit in Eisessig unterscheidet, sei hier nur erwähnt.

Elaïdinprobe. Die zur Unterscheidung trocknender und nicht trocknender Öle dienende, durch das V. HÜBLsche Jodadditionsverfahren jedoch in den meisten Fällen entbehrlich gewordene Elaïdinprobe ist Bd. IV, pag. 585 beschrieben.

Aufnahmevermögen für Sauerstoff. Diesem Zweck dienen eine Reihe von Verfahren, die hier nicht sämtlich beschrieben werden können. Die in den meisten Fällen ausreichende LIVACHEsche Reaktion ist Bd. VII, pag. 304 abgehandelt.

Jodzahl. Die Bestimmung der Jodzahl ist Bd. V, pag. 284 beschrieben.

Nicht trocknende Öle besitzen niedrigere Jodzahlen als trocknende Öle.

MAUMENÉ-Zahl. Die MAUMENÉ-Zahl wird erhalten durch die Messung der Temperaturerhöhung, welche beim Mischen von Ölen mit konzentrierter Schwefelsäure eintritt. Trocknende Öle erhitzen sich hierbei weit stärker als nicht trocknende.

Die MAUMENÉ-Zahl ist nur von sehr zweifelhaftem Wert und wird durch die Jodzahl vollständig entbehrlich gemacht. Speziell in Deutschland pflegt man die MAUMENÉsche Probe kaum anzuwenden, so daß auf ihre Beschreibung hier verzichtet werden kann.

Verseifungszahl. Über die Bestimmung der Verseifungszahl s. Bd. V, pag. 286.

Die Verseifungszahlen der meisten Öle liegen im Mittel bei 190—193. Eine auffallend niedere Verseifungszahl (ca. 178) zeigen von den wichtigeren Ölen die Kruziferenöle (Rüböl, Rapsöl, Hederichöl etc.), ferner das Rizinusöl. Auffallend hohe Verseifungszahlen haben die flüssigen Anteile des Meerschwein-

Jodzahlen einiger Öle.

Charakter des Öles	Name des Öles	Jodzahl
I. Starktrocknend . . .	Leinöl	170—199
	Holzöl	150—166
II. Trocknend	Hanföl	143—166
	Mohnöl	132—143
	Nußöl	142—152
	Kürbiskernöl	114—130
III. Schwachtrocknend . .	Cottonöl	102—111
	Sesamöl	103—110
	Rüböl	92— 97
	Arachisöl	87—101
IV. Nichttrocknend . . .	Aprikosenöl	97 —108
	Mandelöl	93 —102
	Rizinusöl	82 — 84·4
	Olivenöl	79 — 91·5
	Olivenkernöl	81·8— 87·8
	Ochsenklauenöl	65·2— 77·6

(216—218) und Delphinkinnbackentrans (290), ferner Kroton- (210 bis 215) und Kurkasöl (193—210).

Reichert-Meisslsche Zahl. Die Reichert-Meisslsche Zahl der meisten Öle ist nur ganz minimal und daher in der Mehrzahl der Fälle kein charakteristisches Merkmal der fetten Öle. Einen größeren, zum Teil sehr beträchtlichen Gehalt an flüchtigen Fettsäuren besitzen jedoch einige Trane, so daß die Reichert-Meisslsche Zahl einen Zusatz solcher leicht erkennen läßt:

	Reichert-Meisslsche Zahl
Walfischtran	7·4— 25·0
Delphintran	11·2
„ (Kinnbackenöl)	110 —184
Meerschweintran	22 — 42·9
„ (Kinnbackenöl)	95·5—131·6

Die Bestimmung der Reichert-Meisslschen Zahl, welche ja besonders für die Butteruntersuchung und die Untersuchung gewisser Speisefette einen hohen Wert besitzt, ist zwar schon Bd. III, pag. 232 kurz beschrieben. Da jedoch auf den Ausfall des Resultates gewisse Kautelen von Einfluß sind, welche wohl beachtet werden müssen, um vergleichbare Resultate zu erhalten, so sei hier das in der amtlichen Anweisung zur Untersuchung von Fetten und Käsen vorgeschriebene Verfahren wiedergegeben.

„Genau 5 *g* Fett werden mit einer Pipette in einem Kölbchen von 300—350 *ccm* Inhalt abgewogen und das Kölbchen auf das kochende Wasserbad gestellt. Zu dem geschmolzenen Fette läßt man aus einer Pipette unter Vermeidung des Einblasens 10 *ccm* einer alkoholischen Kalilauge (20 *g* Kaliumhydroxyd in 100 *ccm* Alkohol von 70 Volumprozent gelöst) fließen. Während man nun den Kolbeninhalt durch Schütteln öfter zerteilt, läßt man den Alkohol zum größten Teile weggehen; es tritt bald Schaumbildung ein, die Verseifung geht zu Ende und die Seife wird zähflüssig; sodann bläst man so lange in Zwischenräumen von etwa je $^1/_2$ Minute mit einem Handblasebalg unter gleichzeitiger schüttelnder Bewegung des Kolbens Luft ein, bis durch den Geruch kein Alkohol mehr wahrzunehmen ist. Der Kolben darf hierbei nur immer so lange und so weit vom Wasserbade entfernt werden, als es die Schüttelbewegung erfordert. Man verfährt am besten in der Weise, daß man mit der Rechten den Ballon des Blasebalges drückt, während die Linke den Kolben, in dessen Hals das mit einem gebogenen Glasrohre versehene Schlauchende des Ballons eingeführt ist, faßt und schüttelt. Auf diese Art ist in 15, längstens in 25 Minuten die Verseifung und die vollständige Entfernung des Alkohols bewerkstelligt. Man läßt nun sofort 100 *ccm* Wasser zufließen und erwärmt den Kolben-

inhalt noch mäßig einige Zeit, während welcher der Kolben lose bedeckt auf dem Wasserbade stehen bleibt, bis die Seife vollkommen klar gelöst ist. Sollte hierbei ausnahmsweise keine völlig klare Lösung zu erreichen sein, so wäre der Versuch wegen ungenügender Verseifung zu verwerfen und ein neuer anzustellen.

Zu der etwa 50° warmen Lösung fügt man sofort 40 *ccm* verdünnte Schwefelsäure (1 Raumteil konzentrierte Schwefelsäure auf 10 Raumteile Wasser) und einige erbsengroße Bimssteinstückchen. Der auf ein doppeltes Drahtnetz gesetzte Kolben wird darauf sofort mittels eines schwanenhalsförmig gebogenen Glasrohrs (von 20 *cm* Höhe und 6 *mm* lichter Weite), welches an beiden Enden stark abgeschrägt ist, mit einem Kühler (Länge des vom Wasser umspülten Teiles nicht unter 50 *cm*) verbunden, und sodann werden genau 110 *ccm* Flüssigkeit abdestilliert (Destillationsdauer nicht über $^1/_2$ Stunde). Das Destillat mischt man durch Schütteln, filtriert durch ein trockenes Filter und mißt 100 *ccm* ab. Diese werden nach Zusatz von 3—4 Tropfen Phenolphthaleïnlösung mit $\frac{n}{10}$-Alkalilauge titriert. Der Verbrauch wird durch Hinzuzählen des zehnten Teiles auf die Gesamtmenge des Destillats berechnet. Bei jeder Versuchsreihe führt man einen blinden Versuch aus, indem man 10 *ccm* der alkoholischen Kalilauge mit so viel verdünnter Schwefelsäure versetzt, daß ungefähr eine gleiche Menge Kali wie bei der Verseifung von 5 *g* Fett ungebunden bleibt, und sonst wie bei dem Hauptversuche verfährt. Die bei dem blinden Versuche verbrauchten Kubikzentimeter $\frac{n}{10}$-Alkalilauge werden von den bei dem Hauptversuche verbrauchten abgezogen. Die so erhaltene Zahl ist die REICHERT-MEISSLsche Zahl. Die alkoholische Kalilauge genügt den Anforderungen, wenn bei dem blinden Versuche nicht mehr als 0·4 *ccm* $\frac{n}{10}$-Alkalilauge zur Sättigung von 110 *ccm* Destillat verbraucht werden.

Die Verseifung des Fettes kann statt mit alkoholischem Kali auch nach folgendem Verfahren ausgeführt werden: Zu genau 5 *g* Butterfett gibt man in einem Kölbchen von etwa 300 *ccm* Inhalt 20 *g* Glyzerin und 2 *ccm* Natronlauge (erhalten durch Auflösen von 100 Gewichtsteilen Natriumhydroxyd in 100 Gewichtsteilen Wasser, Absetzenlassen des Ungelösten und Abgießen der klaren Flüssigkeit). Die Mischung wird unter beständigem Umschwenken über einer kleinen Flamme erhitzt; sie gerät alsdann ins Sieden, das mit starkem Schäumen verbunden ist. Wenn das Wasser verdampft ist (in der Regel nach 5—8 Minuten), wird die Mischung vollkommen klar; dies ist das Zeichen, daß die Verseifung des Fettes vollendet ist. Man erhitzt noch kurze Zeit und spült die an den Wänden des Kolbens haftenden Teilchen durch wiederholtes Umschwenken des Kolbeninhaltes herab. Dann läßt man die flüssige Seife auf etwa 80—90° abkühlen und wägt 90 *g* Wasser von etwa 80—90° hinzu. Meist entsteht sofort eine klare Seifenlösung; anderenfalls bringt man die abgeschiedenen Seifenteile durch Erwärmen auf dem Wasserbade in Lösung. Man versetzt die Seifenlösung mit 50 *ccm* verdünnter Schwefelsäure (25 *ccm* konzentrierte Schwefelsäure im Liter enthaltend) und verfährt weiter wie bei der Verseifung mit alkoholischem Kali."

Acetylzahl (s. Bd. V, pag. 286). Die Acetylzahl gestattet unter den Pflanzenölen namentlich die Erkennung von Rizinusöl, Traubenkernöl und oxydierten Ölen in Ölgemischen; ferner zeichnen sich die Fettsäuren vieler Trane durch verhältnismäßig hohe Acetylzahlen aus.

Bestimmung des Unverseifbaren (s. Bd. V, pag. 287). Der Gehalt der meisten tierischen und pflanzlichen Öle an unverseifbaren Substanzen ist nur sehr gering. Zusätze von Mineralölen, Harzöl, flüssigen Wachsen etc. verraten sich daher durch die Erhöhung der Menge des Unverseifbaren. Für weitere Klarlegung des betreffenden Falles muß man eine größere Menge des Unverseifbaren isolieren und dieses näher untersuchen. Die diesem Zwecke dienenden Methoden sind in den Spezialwerken nachzulesen.

Derartige Zusätze verraten sich unter anderem meist auch durch die Erniedrigung der Verseifungszahl, durch die Veränderung des spezifischen Gewichtes etc. Hieraus erhellt schon, daß stets das gesamte Analysenbild zu berücksichtigen ist.

Über die Bestimmung der **Säurezahl**, welche zur Beurteilung der Brauchbarkeit der Öle für verschiedene Zwecke, so als Schmiermaterial notwendig ist, s. Bd. V, pag. 287.

Betreffs der Zusammensetzung und Untersuchung der einzelnen fetten Öle muß auf die betreffenden Spezialartikel verwiesen werden.

Für ein eingehendes Studium des Gegenstandes seien die Werke von BENEDIKT-ULZER, LEWKOWITSCH, HOLDE, UBBELOHDE u. a. m. empfohlen. FENDLER.

Öle, oxydierte. Durch Einblasen von Luft in erhitzte fette Öle — Cottonöl, Rüböl — kann man diese unter Einhaltung gewisser Bedingungen in Produkte verwandeln, welche dem Rizinusöl in bezug auf Dichte und spezifisches Gewicht ähnlich sind und vorzügliche Schmieröle abgeben. Sie sind im Gegensatz zu Rizinusöl mit Mineralölen mischbar. Leinöl geht bei gleicher Behandlung in eine elastische, firnisartige Masse über, ebenso Cottonöl, wenn man die Oxydation zu weit treibt.

Die oxydierten Öle sind meist farblos oder gelb und enthalten nicht mehr freie Säure als die Öle, aus welchen sie dargestellt sind. Bei der Oxydation werden die Triglyzeride der ungesättigten Fettsäuren zum großen Teile in Triglyzeride von Oxyfettsäuren verwandelt, wie aus der erhöhten Acetylzahl hervorgeht.

Ein derartiges Öl kommt unter dem Namen „auflösbares Rizinusöl" in den Handel. Es ist aus Cottonöl dargestellt.

Die chemische Veränderung, welche es bei der Oxydation erlitten hat, ergibt sich aus folgenden Daten:

	Säurezahl	Verseifungszahl	Acetylzahl	Jodzahl
	der acetylierten Fettsäuren			
Cottonöl	195·7	212·3	16·6	108
„Auflösbares Rizinusöl"	184·5	246·7	62·6	72·2

Somit sind etwa 40% der Fettsäuren in Oxyfettsäuren verwandelt.

Die oxydierten Öle lösen sich leichter in Alkohol als die natürlichen Öle, jedoch weniger leicht als Rizinusöl. Außer als Schmiermittel und als Zusatz zu Schmiermitteln (auch für konsistente Fette) finden die geblasenen Öle noch in der Seifenfabrikation und zur Herstellung von Kautschuksurrogaten Verwendung.

(S. die Werke von BENEDIKT-ULZER, LEWKOWITSCH und UBBELOHDE.)

FENDLER.

Ölemulsion s. unter Emulsio, Bd. IV, pag. 668. — **Ölgallerte** s. unter Gelatinae, Bd. V, pag. 567. — **Ölpapier,** ein mit Leinölfirnis getränktes Seidenpapier, nicht mehr gebräuchlich und durch Wachs- und Paraffinpapier verdrängt. — **Ölseife.** Alle Seifen, die aus einem fetten Öle und Alkalien hergestellt wurden, sind Ölseifen; speziell nennt man aber die mit Baumöl bereitete Marseiller oder venetianische Seife „Ölseife". — **Ölsüß** nannte man bei seiner Entdeckung, im Gegensatz zu Ölsäure, das Glyzerin. — **Ölzucker** = Elaeosacchara, s. d. Bd. IV, pag. 584. GREUEL.

Ölfarben. Mit trocknenden Ölen zu einem gleichmäßigen Brei angeriebene Farben werden zu Ölanstrichen und in der Ölmalerei verwendet.

BENEDIKT empfiehlt in der ersten Auflage der Real-Enzyklopädie folgende Farben zur Ölmalerei:

Weiß. Kremserweiß, Bleiweiß.

Gelb. Neapelgelb, lichter gelber Ocker, dunkler gelber Ocker, Indischgelb.

Rot. Lichter roter Ocker, dunkler roter Ocker, holländischer Zinnober, chinesischer Zinnober, gebrannter venetianischer Lack, Englisch Rot.

Blau. Helles und dunkles Ultramarin, Berlinerblau, Kobaltblau, Thenardsblau.

Braun. Gebrannter und ungebrannter Ocker, Terra di Siena, Preußischbraun, Kasseler Erde, Kölnische Erde.

Schwarz. Elfenbeinschwarz, Kaffeeschwarz, Papierschwarz, Korkschwarz, Rebenschwarz, Preußischschwarz, Russischschwarz, Beinschwarz, Kernschwarz.

Grün. Grünspan, grüner Lack, grüner Zinnober.

Damit ist jedoch die Zahl der in den Handel kommenden Ölfarben noch bei weitem nicht erschöpft.

Zum Anreiben bedient man sich meistens der reinsten Sorten Leinöl, da dieses am besten trocknet. Nur für ganz lichte Farben, bei welchen der gelbliche Ton des Leinöls stört, oder wenn man langsamer trocknende Farben wünscht, verwendet man weißes Mohnöl.

Will man die Farben sehr rasch trocknend machen, so setzt man ihnen unmittelbar vor der Verwendung etwas Trockenöl oder Sikkativ zu. Die Sikkative sind entweder durch Kochen von Leinöl mit etwas Bleiglätte, Mennige oder Braunstein bereitete Ölfirnisse oder Harzfirnisse.

Die einzelnen Farben brauchen sehr verschiedene Mengen Öl zum Anreiben; so geben 100 T. Kremserweiß mit 12 T. Öl, dagegen 100 T. Terra di Siena erst mit 240 T. Öl eine brauchbare Malerfarbe.

Je weniger Öl die Farbe enthält, desto besser deckt sie, mit viel Öl angemachte Farben geben ausgezeichnete Lasuren.

Ist eine Ölfarbe einmal eingetrocknet, so wird sie weder durch Wasser noch durch andere Lösungsmittel, auch nicht durch Öl wieder verwischt und kann daher übermalt werden. Die unlösliche Verbindung, in welche Leinöl beim Trocknen übergeht, wurde von MULDER Linoxyn genannt.

Über die chemischen Veränderungen, welche das Leinöl beim Trocknen erleidet, s. Oleum Lini und Firnisse.

Über Entfernung von Ölfarbenflecken s. Fleckmittel, Bd. V, pag. 366.

GANSWINDT.

Ölgas ist ein Leuchtgas von großer Reinheit, dessen Leuchtkraft diejenige des aus Steinkohlen bereiteten Leuchtgases, des sogenannten Kohlengases, um das Drei- bis Fünffache übertrifft. Zu seiner Darstellung dienen hauptsächlich verschiedene Sorten von Mineralölen, das sind mehr oder weniger gereinigte flüssige Kohlenwasserstoffe aus Petroleum (Blauöl, Grünöl, Petroleumrückstand), aus Braunkohlenteer (helles oder dunkles Braunkohlenteeröl, je nach Farbe und Beschaffenheit auch Fettöl, Gelböl, Rotöl, Paraffinöl genannt), oder auch aus Ölschieferteer (Schieferöl, Schottisches Gasöl) u. dergl. Es sind hell- bis braungelbe, dünnflüssige Öle, welche auf der Grenze zwischen Leuchtpetroleum und Schmieröl stehen, also etwa zwischen 200—300° sieden.

Die Darstellung des Ölgases erfolgt einfach auf die Weise, daß man das zu vergasende Mineralöl, das sogenannte „Gasöl", in kontinuierlichem Strahle in eine zur lebhaften Rotglühhitze erhitzte gußeiserne Retorte in dem Verhältnisse einfließen läßt, als die glühende und während der Dauer des Gasens im Glühen zu erhaltende Retorte je nach ihrer Größe und Heizfläche kontinuierlich zu zersetzen resp. zu vergasen imstande ist. Das in der Retorte zugleich mit kondensierbaren, teerigen Nebenprodukten sich bildende Gas wird dann behufs Verdichtung der Nebenprodukte (zu Ölgasteer) durch geeignete Kondensatoren und bei Verwendung unreinerer, namentlich schwefelhaltiger Gasöle durch einen besonderen Reinigungsapparat geleitet und gleich dem Kohlengase in einem Gasometer aufgesammelt.

Das Ölgas dient besonders zu Beleuchtungszwecken. Da es sich in kleinen Apparaten leicht und ohne Erfordernis technischer Vorbildung darstellen läßt, so werden außer kleineren Ortschaften vielfach einzelnstehende Wohngebäude, Fabriken etc. mit eigener Ölgasanstalt versehen.

Das Ölgas besteht aus einem Gemisch von Wasserstoffgas mit verschiedenen Kohlenwasserstoffgasen, besonders mit Methan und Äthylen, nebst geringen Mengen von Propylen, Acetylen u. dergl. Ist das Ölgas aus einer sehr lebhaft glühenden Retorte, bei einer inneren Retortentemperatur von 600—700° entwickelt worden, so enthält es bis 50% Wasserstoffgas, außerdem vorherrschend Methan, weniger Äthylen. Ist das Ölgas bei einer inneren Retortentemperatur von 550—600° entstanden, so enthält es bis zu 35% Äthylen und zeichnet sich ganz besonders durch hohe Leuchtkraft aus. War dagegen bei der Ölgasbereitung die innere Retorten-

temperatur nur 500° oder weniger, so entsteht unvollkommenes, mit rötlicher, russender Flamme brennendes Ölgas. Wegen seiner Reinheit und hohen Leuchtkraft eignet sich das Ölgas ganz besonders auch, um im komprimierten Zustande als transportables Gas Verwendung zu finden, wie z. B. zur Beleuchtung von Eisenbahnwagen.

In Gegenden, in welchen pflanzliche oder tierische Öle billiger zu bekommen sind als die Mineralöle, werden mit gleichem Erfolge diese anstatt der Mineralöle verwendet (vergl. Fettgas). Feste Fette werden zu diesem Behufe in einem besonderen Vorwärmer geschmolzen. Auch andere in der Wärme schmelzbare Substanzen lassen sich zur Erzeugung eines dem Ölgase an Leuchtkraft gleichkommenden Gases verwenden, so z. B. das Abfallprodukt der Stearinfabrikation, das Stearinpech, welches ein ausgezeichnet reiches Gas (Pechgas) liefert, wenn man es gleich einem Öle in geschmolzenem Zustande in eine glühende Retorte einfließen läßt. Auch Harze liefern, auf diese Weise vergast, ein dem Ölgas an Leuchtkraft fast gleichstehendes Gas (Harzgas).

Über die Bestimmung der Gasausbeute und des Vergasungswertes s. HELFERT, Zeitschr. f. angew. Chemie, 1896. KOCHS.

Ölgrün ist eine Mischung von Pariserblau und Chromgelb. KOCHS.

Ölkuchen sind die Rückstände der Ölfabrikation bei Anwendung von (hydraulischen) Pressen. Die Ölfrüchte und -samen werden zumeist durch Pochstempel zertrümmert („geöffnet") oder in Kunstmühlen zerquetscht und schließlich in den „Koller-" oder Ölgängen zu feinem Mehle vermahlen. Aus dem Mahlprodukt wird das Oel entweder durch Pressung oder durch Extraktion gewonnen. Die Pressung geschieht für feines Genußöl zuerst in der Kälte, hierauf bei höherer Temperatur (von 50—100°). Nach der ersten Pressung unterwirft man das Material unter Zusatz von Wasser einem neuerlichen Mahlprozeß, um durch die darauffolgenden Pressungen die noch zurückgebliebenen Mengen Öl gewinnen zu können. Trotzdem enthalten die Ölkuchen, die nach der Entölung mehrere Wochen getrocknet werden müssen, noch immer 5—10% Öl (BENECKE). Das Extraktionsverfahren, das in der Behandlung des Samenmehles mit Schwefelkohlenstoff oder Gasolin (Canadol) besteht, vermag die Entölung in viel intensiverem Maße zu bewerkstelligen. Die Rückstände dieses Gewinnungsverfahrens behalten ihre ursprüngliche Mehlform. Man unterscheidet demnach:

a) Eigentliche Ölkuchen (Preßrückstände).

b) Ölsamenmehle (Extraktionsrückstände).

Da auch die Ölkuchen in Mehlform gebracht werden, so gibt es im Handel noch

c) Ölkuchenmehle.

Letztere werden nach BENECKE häufig wieder in die Kuchenform zurückgebracht, unter Zusatz von wertlosen und selbst schädlichen Stoffen, so daß also noch

d) Ölkuchenmehlkuchen unterschieden werden müssen.

Die Ölkuchen haben für die Landwirtschaft und Viehzucht eine große Bedeutung erlangt. Abgesehen von ihrem Wert als Düngermittel ist es hauptsächlich die Verwendung zur Viehmast, die die Ölkuchen zu einem wertvollen Handelsartikel macht. Der hohe Eiweißgehalt, das Fett, das trotz der Entölung noch immer in reichlicher, zu Ernährungszwecken weitaus hinreichender Menge vorhanden ist, und die leichte Verdaulichkeit, die schon durch die Form (Kuchen, Mehl) bedingt ist, sind die Wertfaktoren dieser daher mit Recht Kraftfuttermittel genannten Substanzen.

Faßt man nur die am meisten in Verwendung kommenden Ölkuchen, nämlich Baumwollsamen-, Kokosnuß-, Erdnuß-, Lein- und Palmkernkuchen ins Auge, so sind Baumwollsamen- und Erdnußkuchen am reichsten an Eiweiß, Palmkern- und Kokosnußkuchen am reichsten an Fett. Übrigens werden auch Sesam- und Rapskuchen, beide von vorzüglicher Nährqualität, sehr häufig verwendet.

Es enthalten beispielsweise:

	Rohprotein	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe
Baumwollsamenmehl, amerik., entfasert	47·63	16·48	18·20
Baumwollsamenkuchen, ägypt.	26·00	7·15	26·13
Baumwollsamenmehl, ägypt.	31·44	9·35	24·22
Bucheckernkuchen, geschält	37·10	7·50	29·70
Kokosnußkuchen	19·74—20·2	11·03—12·5	38·70
Candlenußkuchen	52·9—54·38	9·15—10·6	15·61—16·3
Erdnußkuchen, enthülst	47·48	7·78	24·80
Erdnußkuchen mit Hülsen	31·0	8·6	21·0
Hanfkuchen	27·56	7·11	23·13
Kapokkuchen	26·30*	5·80	19·90
Kürbiskernkuchen	55·60	11·40	8·00
Leinkuchen	28·70—29·5	9·9—10·74	30·8—32·13
Leindotterkuchen	33·1	9·2	27·4
Madiakuchen	31·60	15·00	9·80
Maiskeimkuchen	13·60	10·80	50·20
Mandelkuchen	41·30	15·20	20·60
Mohnsamenkuchen	31·50—36·80	5·70—13·72	8—25·80
Niggerkuchen	33·10	4·10	23·50
Palmkernkuchen	15·9—16·10	8·0—10·93	37·85—39·3
Raps- beziehungsweise Rübsenkuchen	28—33	8—11	26—30
Sesamkuchen	36·6—37·15	11·9—12·80	20·64—22·4
Sonnenblumensamenkuchen	36·55**	8·4—10·50	23·90—26·0
Walnußkuchen	34·60	12·50	27·80

Die Verdaulichkeit der Ölkuchen ist gegenüber den Hauptfuttermitteln, wie Wiesenheu, Kleeheu, eine außerordentlich hohe, wie folgende Tabelle beweist, deren Zahlen anzeigen, wie viel Prozente von den Nährstoffen als verdaulich sich erweisen.

	Rohprotein	Rohfett	Stickstofffreie Extraktstoffe
Baumwollsamenkuchen, geschält	84·70	87·80	95·10
Erdnußkuchen	91	86—93	98***
Kapokkuchen	19·50	5·20	15·60
Kokosnußkuchen	76	100	77—81
Kürbiskernkuchen	50	10·30	9·70
Leinsamenkuchen	86	90	80
Malzkeimkuchen	82	49	88
Maiskeimkuchen	10·80	9·70	49·40
Mandelkuchen	37·20	13·70	23
Sonnenblumensamenkuchen	90	88	71
Sesamkuchen	90	99	63
Walnußkuchen	31·10	11·20	28·20

Eine vollständige Untersuchung eines Preßkuchens ist naturgemäß eine dreifache; eine mikroskopische, eine chemische und eine praktische (physiologische). Die chemische Untersuchung erforscht den Fett-, Stickstoffsubstanz-, Rohfaser-, Wassergehalt, die Aschenmenge etc.† Die praktische Erprobung sucht den Nährwert, die Verdaulichkeit, überhaupt den Einfluß der Kuchen, wenn sie als Futtermittel verwendet werden, auf das Gedeihen des Mastviehes, auf die Milchergiebigkeit festzustellen.

Handelt es sich aber darum, die Abstammung, die Reinheit des Kuchens zu erfahren oder auch eine annähernde Schätzung seines Stickstoffgehaltes zu bewerkstelligen, so kann nur die mikroskopische Untersuchung Aufschluß

* Nach Corenwinder 47·81%.
** Moser hat 37·6 und 38 gefunden.
*** Nach Benecke. — König und Böhmer geben nur 70% an.
† Vergl. Benedikt-Ulzer, Analyse der Fett- und Wachsarten. 4. Aufl.

geben. Diese setzt, wenn sie Anspruch machen will auf vollkommen sichere Ergebnisse, die Kenntnis des anatomischen Baues der zu Ölkuchen verarbeiteten Rohstoffe voraus.*

Von Ölkuchenmehlen genügen zur Untersuchung Proben von verschiedenen Stellen des Mehles. Von Kuchen, die gewöhnlich sehr fest sind, bereitet man durch Kreuz- und Querdurchsägen ein Sägemehl. Dann wird die Stärkeprobe mit Jod vorgenommen. Die meisten Ölkuchen besitzen — Erdnuß ausgenommen — keine oder sehr wenig Stärke. Ist also letztere in auffallender Menge vorhanden, so ist der Kuchen mit irgend einem Mehle verfälscht. Die Stärke muß nun bestimmt werden.

Weiters bringt man eine Probe in einer Eprouvette oder in einem Spitzglase mit Chloroform zusammen, schüttelt tüchtig durch bezw. rührt kräftig mit einem Glasstabe und läßt hierauf ruhig stehen; es bilden sich zwei Schichten; obenauf schwimmen die meisten organischen Elemente, ein Bodensatz kann aus schwereren Schalenteilen bestehen, was aber nur selten der Fall sein wird, oder er ist mineralischer Natur und zeigt einen verfälschenden Zusatz von Sand, Ton, Kreide u. s. w. an. Dieser Zusatz kann dann weiter auf chemischem Wege untersucht werden. Übrigens sind mineralische Bestandteile mitunter infolge schlechterer Reinigung der Ölsamen auch noch im Kuchen vorhanden.

Die mikroskopische Untersuchung der Kuchen wird in derselben Weise vorgenommen, wie dies für gepulverte Körper überhaupt, für Gewürze, Mehle zu geschehen pflegt (s. Bd. VIII, pag. 562). Von größeren Partikeln, die man in Gummi bettet oder in Kork einklemmt, kann man sogar Schnitte anfertigen.

Es empfiehlt sich, durch Behandlung mit Chloroform oder Benzin und darauffolgendes Erwärmen in Natron- oder Kalilauge oder durch längeres Einlegen in Chloralhydrat die Schalenpartikel zu klären. Die meisten Ölkuchen haben so charakteristisch gebaute Gewebeelemente, daß ihre Bestimmung fast immer gelingt. Viel schwieriger ist aber die Feststellung von etwa beigemengten Unkrautsamen, besonders der Cruciferengruppe.

v. WEINZIERL wendet zur Bestimmung der Futtermehle die „mechanisch-mikroskopische Analyse" an, die darin besteht, daß die Bestandteile des Mehles nach ihrer Größe durch NOBBEsche Samensiebe getrennt werden. Vier Siebe mit den Lochweiten 1·5 *mm*, 1 *mm*, 0·5 *mm* und 0·25 *mm* scheiden die Bestandteile in vier Produkte verschiedener Feinheit. Darauf folgt die Bestimmung der Echtheit der Ware und der Art der fremden Bestandteile mit Lupe und Mikroskop, ferner die mechanische Trennung der Bestandteile nach dem Gewichte und hierdurch die quantitative Bestimmung der Schalenteile etc. und schließlich die optische Trennung fremder mehlartiger Teile (in dem von WEINZIERL ins Auge gefaßten Beispiel die Trennung des Hirsemehls und der kleinen Hirsespelzenfragmente).

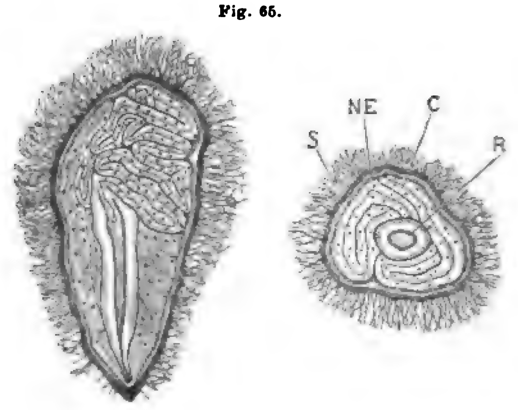
I. Baumwollsamenkuchen werden erst in neuerer Zeit als Futtermittel verwendet, nachdem es gelungen ist, diese Produkte in einer Reinheit (d. h. so frei von den Schalen, Baumwollhaaren, Eisenteilen der Presse) darzustellen, daß das Vieh keinen Schaden leidet. Man verwendet hierzu die amerikanischen und ägyptischen Qualitäten. Erstere liefern gewöhnlich Mehl ohne Schalen, letztere schalenhaltige Kuchen und Mehle. Diese schalenhaltigen Rückstände sind nach KÖNIG um die Hälfte ärmer an Proteïn und Fett, als das entschälte amerikanische Baumwollsamenmehl, sie können aber stets frisch erhalten werden, weil sie von inländischen Firmen gepreßt werden. Beachtenswert ist folgende Angabe KÖNIGS: „Im allgemeinen kann man das Baumwollsamenmehl mit großem Vorteil an alle Tierarten verfüttern. Wo man in einzelnen Fällen eine ungünstige oder gar schädliche Wirkung beobachtete, mag eine abnorme Beschaffenheit des in so äußerst verschiedener Quali-

* Es sei hier bemerkt, daß die von BENECKE für Landwirte geschriebene Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Kraftfuttermittel diese Voraussetzung allerdings nicht macht, sondern in der elementarsten Weise Andeutungen zur Erkennung eines Preßkuchens gibt.

tät fabrizierten Futtermittels die Ursache gewesen sein. Ob in dem Baumwollsamenmehl ein den Lupinenalkaloiden ähnlicher giftiger Stoff vorkommt, der je nach Umständen in wechselnder Menge vorhanden sein kann, oder ob bei mangelhafter Konservierung Fäulnisbasen entstehen, muß bis jetzt dahingestellt bleiben. Jedenfalls ist beim Ankauf auf Reinheit und frischen Zustand zu achten und sind solche Produkte zurückzuweisen, in welchen sich Eisenteile, Wolle, Milben etc. befinden."

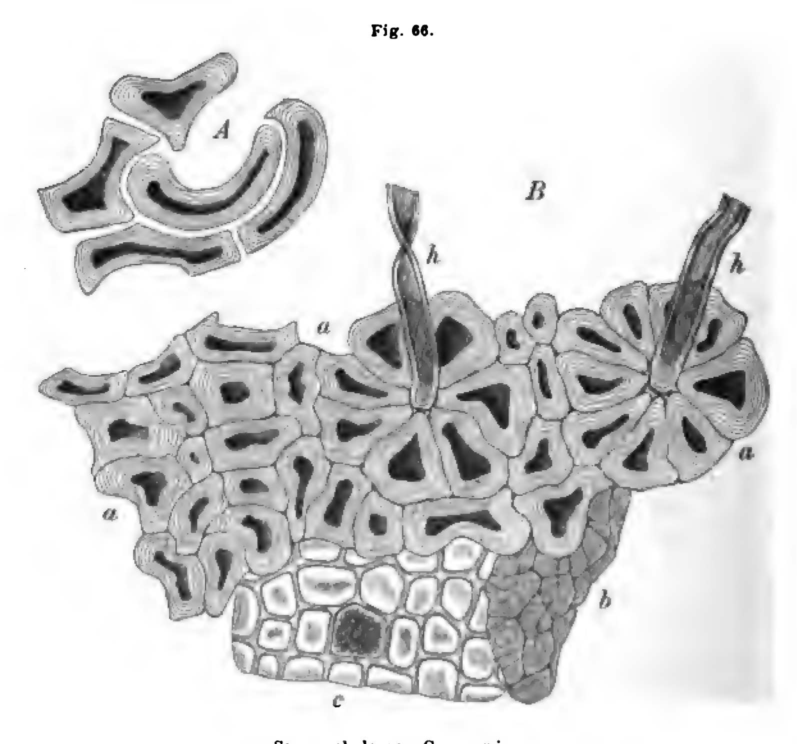
Die Produkte aus den Baumwollsamen lassen sich mikroskopisch leicht diagnostizieren und auf ihre Reinheit prüfen. Denn die Gewebeelemente der Baumwollsamen sind nicht nur äußerst mannigfaltig — sondern auch in so hohem Grade charakteristisch gebaut, daß auch der minder Erfahrene sie alsbald zu erkennen imstande sein wird. Auch ist es sehr leicht, schalenfreies und schalenhaltiges Produkt zu unterscheiden. Die Fig. 65 zeigt einen Quer- und Längsschnitt eines Baumwollsamens in Lupenvergröße-

Fig. 65.



Baumwollsamen im Längs- und Querschnitt (A. L. WINTON); *S* Schale, *NE* Nährgewebe, *C* Keimblätter, *R* Würzelchen.

Fig. 66.



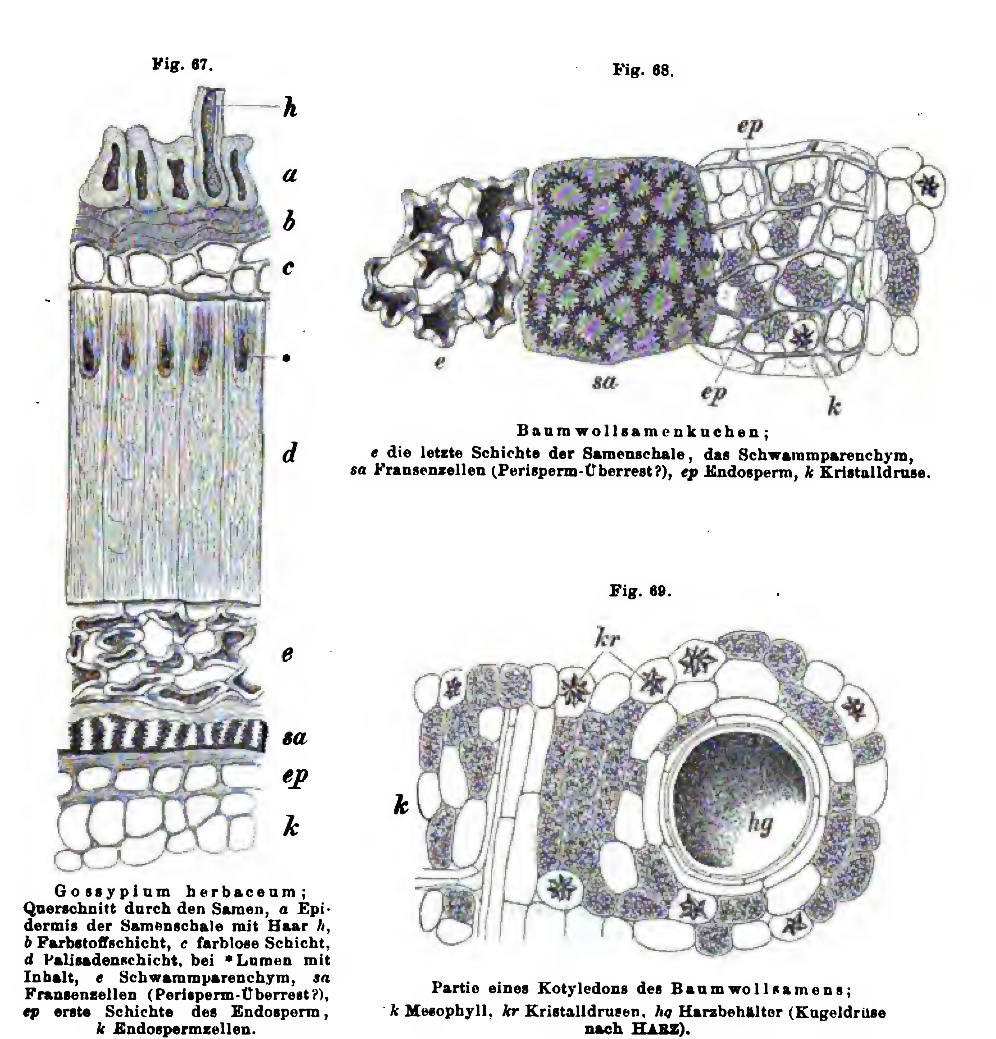
Samenschale von Gossypium;
A Lose Epidermiszellen, wie sie im Kuchen gefunden werden; *B* Epidermisgruppe *a* mit Haaren *h*, *b* Pigmentschichte, *c* farblose Schichte.

rung, die Fig. 66—69 zeigen die Gewebeelemente im Querschnitt und in der Längsansicht.

Die vielfach gewundenen Kotyledonen bestehen aus zartwandigen, mit Aleuron, Fett und Kristalldrusen angefüllten Zellen (Fig. 69, *k*), die große Harzbehälter (Fig. 69, *hg*) umschließen.

Die Harzmassen sind kugelig, blau- oder grünlichschwarz, undurchsichtig und in konzentrierter Schwefelsäure mit trübblutroter Farbe löslich, indem sie in dicken Fäden aus dem Gewebe (Kugeldrüsen) heraustreten; in Ammoniak tritt eine unvollkommene, emulsionsartige Lösung mit grünlichgelber Farbe ein.

An diesen großen dunklen, in Schwefelsäure rotlöslichen Harzmassen sowie an den Fransenzellen (Fig. 68, *sa*) ist der geschälte Baumwollsamenkuchen leicht zu



Gossypium herbaceum; Querschnitt durch den Samen, *a* Epidermis der Samenschale mit Haar *h*, *b* Farbstoffschicht, *c* farblose Schicht, *d* Palisadenschicht, bei * Lumen mit Inhalt, *e* Schwammparenchym, *sa* Fransenzellen (Perisperm-Überrest?), *ep* erste Schichte des Endosperm, *k* Endospermzellen.

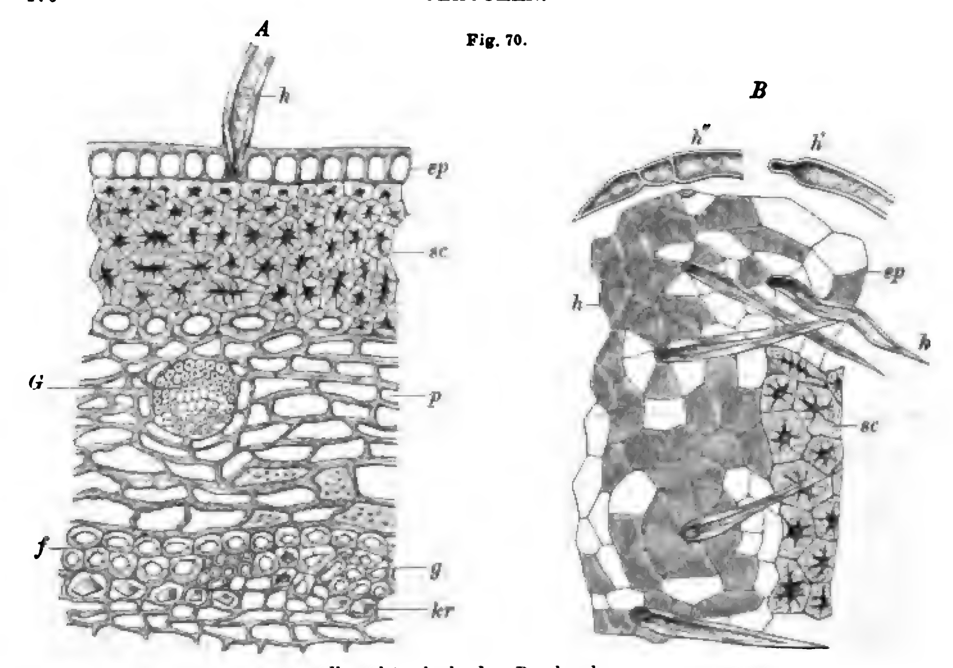
Baumwollsamenkuchen; *e* die letzte Schichte der Samenschale, das Schwammparenchym, *sa* Fransenzellen (Perisperm-Überrest?), *ep* Endosperm, *k* Kristalldruse.

Partie eines Kotyledons des Baumwollsamens; *k* Mesophyll, *kr* Kristalldrusen, *hg* Harzbehälter (Kugeldrüse nach HARZ).

erkennen, der ungeschälte außerdem an den Palisaden und den Oberhautzellen. Übrigens sind die großen 100—400 μ messenden Harzdrüsen schon mit unbewaffnetem Auge sichtbar und werden es noch mehr durch Betupfung mit Schwefelsäure.

2. Bucheckern-, Büchelsamen-, Büchelkuchen (s. Bucheckernöl, Bd. III, pag. 218 und Fagus, Bd. V, pag. 170). Die Preßrückstände der Buchensamen werden nur selten als Viehfutter benutzt. Man hat nämlich die Erfahrung gemacht,

Fig. 70.



Fruchtschale der Bucheckern;
A Querschnitt: *ep* Epidermis der Außenseite mit Haar (*h*); *sc* Sklerenchymschicht; *p* Parenchymschicht, *g* kleines Gefäßbündel, *G* großes Gefäßbündel, *f* Bastfasern, *kr* Kristallzellen mit Kristallen. — *B* Oberhautstück in der Flächenansicht *ep*, *h* einfache Haare, *h'* Haarstück mit dem verschmälerten Basisteil, *h''* mehrzelliges Haar (höchst selten), *sc* Sklerenchymzellen (Brachysklereïden).

Fig. 71.

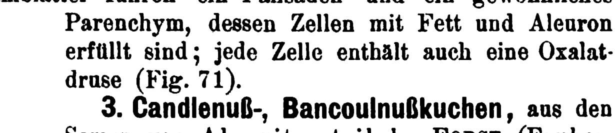
A Querschnitt durch die Samenschale: *sa* Oberhaut, *sa'* Schwammparenchym, *en* die einzige Endospermzellreihe. — *B* Schalenstück in der Aufsicht; Bezeichnung wie *A*. — *C* und *D*. Aus dem Keimblatte der Buchecker nsamen, *D* in Wasser, die Zellen vollständig mit Aleuron erfüllt, *C* in Kalilauge: *ep* und *ep'* Epithel, *pa* Palisadenparenchym, *p* 2. Parenchym mit Gefäßbündel *g*, *kr* Kristalldrusen.

Bucheckernkuchen; Gewebeteile des Samens.

daß sie, an Pferde verfüttert, Zittern, Taumel, Raserei, selbst den Tod verursachen (FRORIEP); Wiederkäuer und Schweine sollen sie dagegen ohne Nachteil verzehren. In den Samen ist Cholin enthalten, das ursprünglich nicht als solches erkannt und Fagin genannt worden war (Chem. Centralbl., 1884). Bucheckern kommen selten, durchschnittlich von 5 zu 5 Jahren zur Reife, daher nur nach solchen Zeiträumen in größeren Mengen auf den Markt und ihre Kuchen sind dann außerordentlich billig. Sie sollen auch wegen des ähnlichen äußeren Aussehens nach KÖNIG zur Fälschung der teueren Leinkuchen benutzt werden.

Der Nachweis der „ungeschälten" Büchelkuchen unterliegt keinen besonderen Schwierigkeiten; dagegen ist es nicht gerade leicht, „geschälte" Büchelkuchen zu diagnostizieren oder deren Anwesenheit in Leinkuchen nachzuweisen. Erstere sind insbesondere an den typischen Sklereïden und den spitzen einzelligen Haaren (Fig. 70 *A, B, h*) der Fruchtschale zu erkennen; auch der Reichtum an Calciumoxalatkristallen ist charakteristisch.

Die „geschälten Büchelkuchen" bestehen nur aus den Partikeln der dünnen Samenschale und den Keimblättern. Die Samenschale setzt sich aus einer großzelligen Oberhaut, einem Schwammparenchym und einer zusammengepreßten Innenschicht zusammen. Die Keimblätter führen ein Palisaden- und ein gewöhnliches Parenchym, dessen Zellen mit Fett und Aleuron erfüllt sind; jede Zelle enthält auch eine Oxalatdruse (Fig. 71).



3. Candlenuß-, Bancoulnußkuchen, aus den Samen von Aleurites triloba FORST. (Euphorbiaceen), die in den Tropen, besonders in Westindien, Südamerika, auf Réunion und Bengalen kultiviert wird.

Die Samen werden jetzt auch in deutschen Fabriken zur Ölgewinnung benutzt und die Preßrückstände als Kraftfutter verwendet. Sie eignen sich nach KÖNIG besonders zur Vermischung mit proteïnarmen Futterrationen.

Fig. 72 *A.*

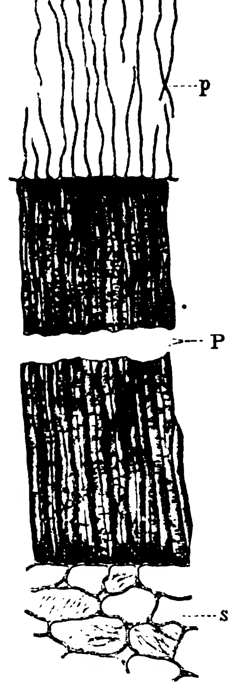
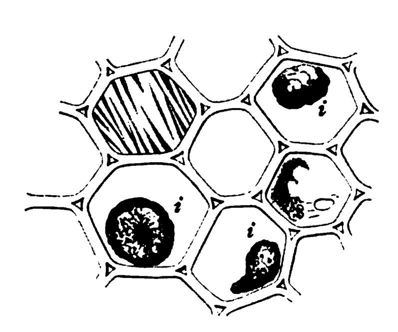


Fig. 72 *B.*



Candlenußkuchen;
A Querschnitt durch den Samen der Candlenuß; *p* farblose Palisadenschicht (Epidermis), *P* Pigment-Palisadenschicht, *s* Samenschalenparenchym. — *B* Samenschalenparenchym vergrößert, *i* Inhaltskörper.
(*A* nach J. MOELLER, *B* nach H. WICHMANN.)

Der Same hat Gestalt und Größe einer Walnuß, ist verkehrt herzförmig und endigt in eine stumpfe Spitze, von welcher breite Längswülste herablaufen, die wieder aus kleinen Wülsten bestehen. Die Schale ist dunkelkastanienbraun, grau bestaubt, der endospermhaltige Samenkern ist gelblich; von der dunkelbraunen Spitze laufen ebenfalls Wülste herab, ein klaffender Spalt teilt ihn in zwei Hälften; in dem spaltenförmigen Hohlraum liegt der Embryo.

In den Preßkuchen sind die Gewebe des Samenkerns und der dicken Schale nachzuweisen. Die Endospermzellen (Fig. 72, *A, B*), die die Hauptmasse des Kuchens ausmachen und kristalloidhaltige Aleuronkörner (7—23 μ) führen, ferner die farblosen und die Pigmentpalisadenzellen der Samenschale, insbesondere aber die schraubig-leistenförmig verdickten Parenchymzellen der letzteren sind die Leitelemente dieses Kuchens (Fig. 72).

4. Kokosnuß- oder **Koprahkuchen** wird aus dem Samen der Kokospalme hergestellt und hat Ähnlichkeit mit dem Palmkernkuchen, ist aber mehlweiß, weil die bräunliche Samenschale in geringerer Menge vorhanden ist.

Die Hauptmasse des Kuchens besteht aus den Bruchstücken des Endospermgewebes. Dieses wird von radial gestellten, prismatischen, farblosen, dünnwandigen, sehr langen Zellen gebildet, deren Querschnitt im trockenen (nicht durch ein Quellmittel aufgequollenen) Zustande faltig-zerknitterte (Fig. 73, *D*), nach Behandlung mit Lauge oder nach Erwärmen im Wasser aber rundlich-polygonale Konturen (Fig. 73, *E*) zeigt. Die großen farblosen Zellen machen in dem Preßkuchen die Hauptsache aus und sind mit keinem anderen Gewebe zu verwechseln. Ebenso charakterisiert sind die Inhaltskörper: In Glyzerin eingelegte Zellen zeigen große, massige Klumpen von Fett und Eiweiß (Fig. 73, *F, ei*), ferner Aleuronkörner *(al)*, Bündel von Fettkristallnadeln sowie größere und kleinere Kristalloide. Nach Behandlung mit Jod und sehr verdünnter Schwefelsäure werden die großen Kristalloideinschlüsse der Aleuronkörner prächtig sichtbar (Fig. 73, *G, kr, al*). Solche Aleuronkörner findet man im Preßkuchen auch frei und kann mit MILLONs Reagenz ihre Einschlüsse sichtbar machen (Fig. 73, *H*). Die Elemente der Samenschale zeigen die Einzelfiguren *B* und *C* in Fig. 73.

5. Erdnußkuchen, aus den Samen von Arachis hypogaea (s. d.). Sie kommen jetzt nur geschält (d. h. ohne die Hülsen) vor, zeigen je nach der Provenienz und wohl auch dem Alter sehr verschiedenes Aussehen.

In gutem Zustande müssen sie eine rötlichweiße Farbe besitzen, in Wasser verteilt und mit wässerigem Jod behandelt, durch deutliche Blaufärbung ihren Stärkegehalt anzeigen, frei von Haaren (aus den Preßbeuteln) und von Pilzen sein.

Dem Verschimmeln scheinen die Erdnußkuchen sehr leicht ausgesetzt zu sein und werden dann selbstverständlich unbrauchbar. So sind nach KÖNIG Erdnußkuchen aus Marseille gekommen, die von den Tieren verweigert wurden, weil sie aus verdorbenen Erdnüssen gewonnen waren.

Über die Anatomie des Erdnußsamens und die diagnostischen Merkmale s. Bd. II, pag. 157 und die Fig. 74 auf pag. 474.

6. Hanfkuchen kommen nur selten hie und da im östlichen Europa auf den Markt. Die Früchte des Hanfes sind ziemlich fettreich (31—34%), enthalten keine Stärke, wohl aber Aleuronkörner mit Kristalloiden und Globoiden, die auch im Hanfkuchen wahrzunehmen sind.

Da die Kuchen nur von ungeschälten Früchten herrühren, so sind die Fruchtschalengewebe die maßgebenden anatomischen Leiter zur Erkennung echter Hanfkuchen. Am auffälligsten sind die Palisadenzellen mit ihren eigentümlichen, an der Außen- und Seitenwand mächtig verdickten Wänden, die den Hanf charakterisieren (s. Bd. III, pag. 334).

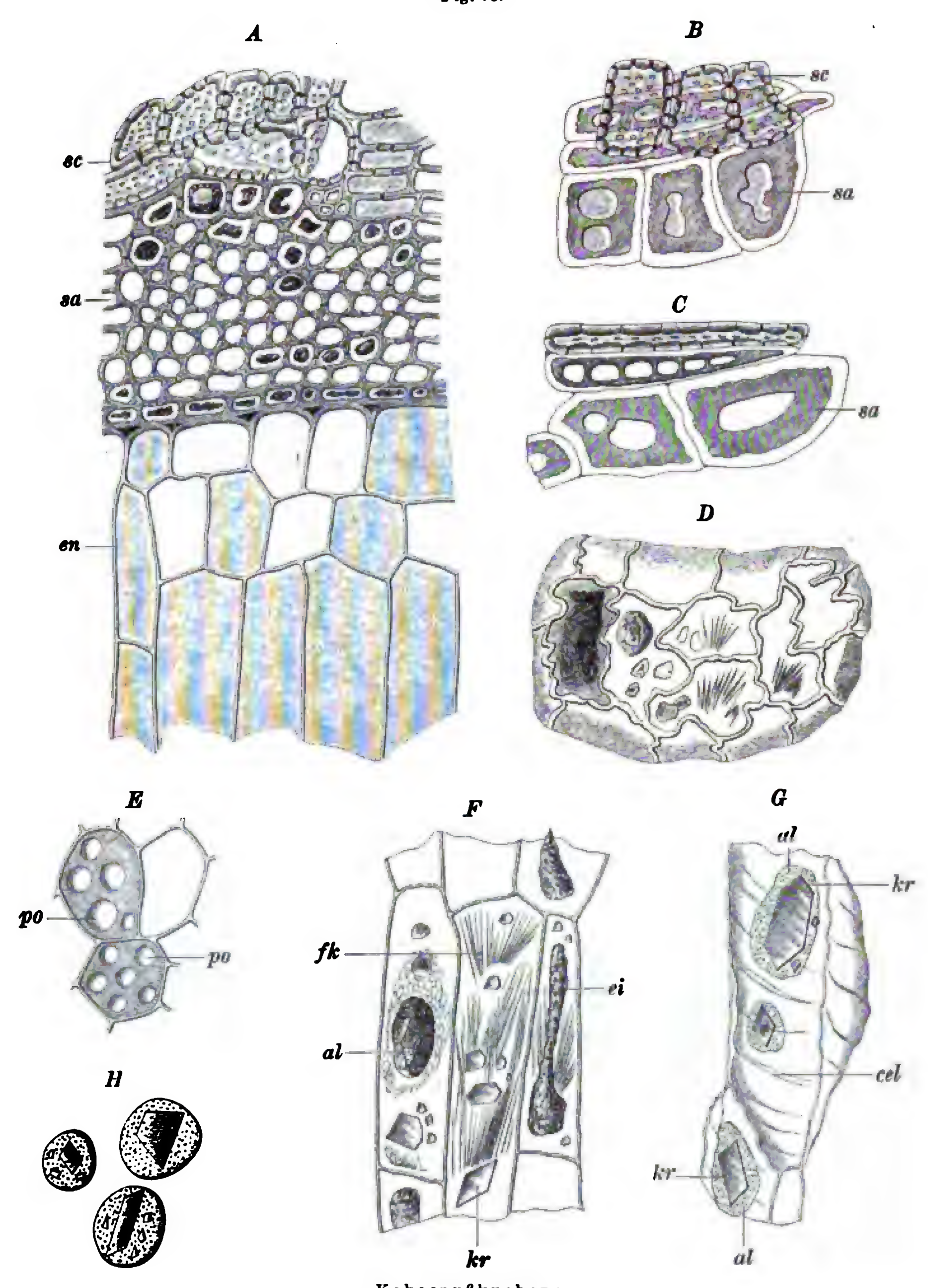
7. Kapokkuchen. Die Samen verschiedener Bäume aus der Familie der Bombaceen haben ihre Samen in eine Wolle gebettet (s. Pflanzendunen) und werden bei der Gewinnung derselben als Abfall ausgeschieden.

Sie sind sehr öl- und proteïnreich (62·1% Fett und 22·65% Proteïn), ergeben daher einen vorzüglichen Ölrohstoff. Die Preßkuchen sind neuerdings auch Handelsgegenstand geworden, obwohl ihre Verdaulichkeit nur gering ist und man unterscheidet:

1. Javanischen Kapokkuchen, der von den Samen von Ceiba pentandra GAERTN. (s. d.) stammt.

2. **Ostindischen Kapokkuchen** von den Samen verschiedener Bombaxarten, insbesondere **Bombax malabaricum** DC.

Fig. 73.



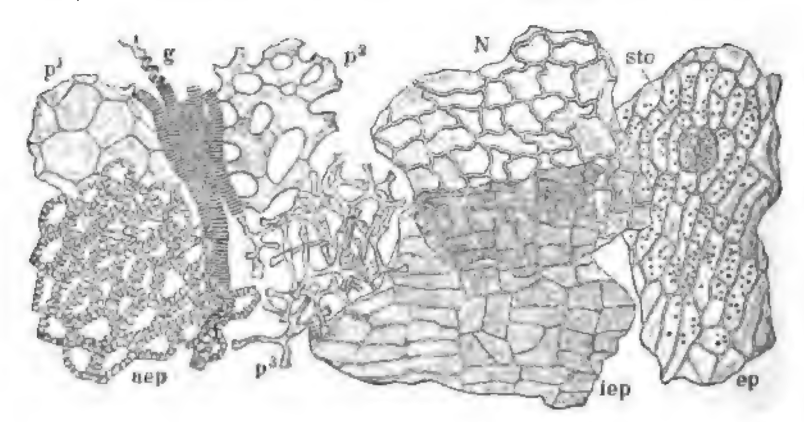
Kokosnußkuchen;
A Querschnitt durch den Samen, *sc* Sklerenchymdeckschichte, *sa* Samenhaut, *en* Endospermzellen (ohne Inhalt). — *B* und *C* Samenhautzellen in der Aufsicht *(sa)*, *sc* Sklerenchymzellen. — *D* Endospermzellen in Öl, in der Aufsicht mit Inhalt. — *E* Dieselben nach Quellung, an 2 Zellen die Querwände mit Poren *po* sichtbar. — *F* Endospermzellen in Glyzerin, *ei* Fett- und Proteïnmasse, *al* Aleuronkorn, *fk* Fettkristallnadeln, *kr* Kristalloide. — *G* Endospermzellen in Jod und Schwefelsäure, *cel* Zellulosestreifen. — *H* Lose Aleuronkörner in MILLONs Reagenz.

Die Bombax-Samen sind nach demselben Typus wie der Baumwollsamen gebaut. Es werden daher auch in den Geweberudimenten der Kuchen viele ähn-

liche Formen mit Baumwollsamenkuchen aufzufinden sein. Als unterscheidende Merkmale sind die sklerosierten Zellen im braunen Gewebe der Samenschale (s. Baumwollkuchen), das Vorkommen von großen Oxalatdrusen in der mehrreihigen farblosen Schicht und endlich das Fehlen der großen Sekretbehälter in den Keimblättern anzugeben (Fig. 75).

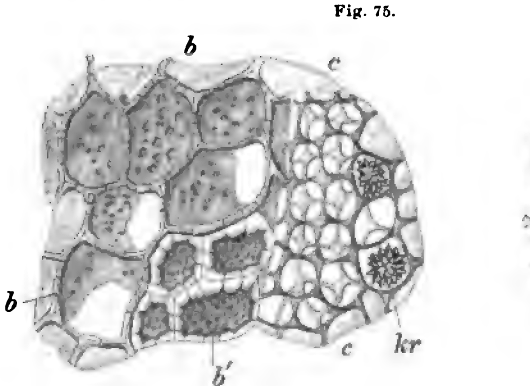
8. Kürbiskernkuchen. Der hohe Gehalt an Proteïnsubstanzen läßt eine Verwertung als Kraftfutter begreiflich erscheinen, wenn auch wahrscheinlich nur selten genügende Quantitäten zu Gebote stehen dürften. — S. Harz, Über Anbau und Verwertung einiger Kürbissamen (Landw. Ver. in Bayern, 1879, März).

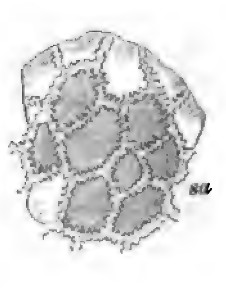

Fig. 74.



Samengewebe der Erdnuß in der Flächenansicht (A. L. Winton); *nep* äußere, *iep* innere Oberhaut, p^1, p^2, p^3 Schalenparenchym, *g* Spiroiden, *N* Nährgewebe, *ep* Oberhaut des Keimblattes mit Spaltöffnung *sto*.

Fig. 75.





Gewebeelemente aus dem ostindischen Kapokkuchen (Bombax malabaricum DC.); *b* Braune Schicht der Samenschale mit sklerosierten Zellen *b'*, *c* farblose Schicht mit großen klumpigen Kristalldrusen *kr*, *sa* Schicht der gefransten Zellen (Perisperm?).

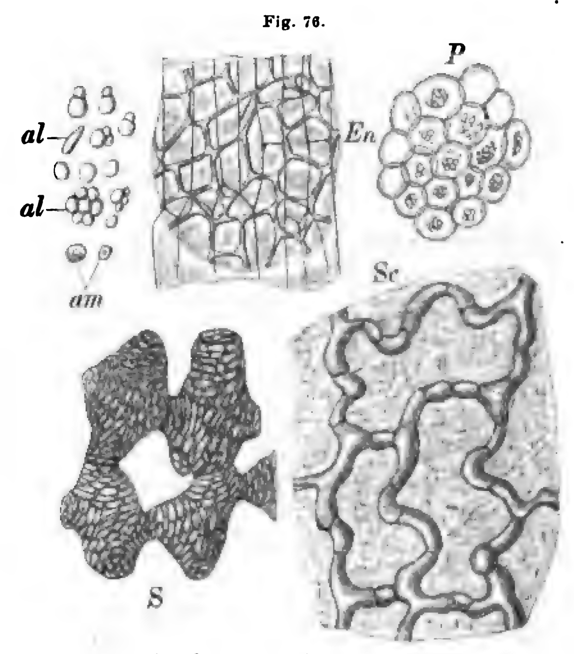
Der mikroskopische Nachweis dieses Kuchens ist ziemlich einfach. In Fig. 76 sind die diagnostisch verwertbaren Gewebeformen etc. aus einem Kuchen abgebildet. Die mächtigen Sklereïden *(Sc)* und die höchst charakteristisch geformten, netzförmig verdickten Schwammparenchymzellen der Testa *(S)* sind die Kennzeichen der Kürbiskernkuchen. Das Keimlappenparenchym enthält nur Aleuron und Fett *(al)*, in Parenchymzellen der Samenschale sind noch vereinzelte Stärkekörnchen zu finden *(am)*.

9. Leinsamenkuchen, Leinkuchen, Leinsamenmehl. Im Handel tritt diese Ware in zweifacher Gestalt auf; entweder als nicht entfettetes Leinsamenmehl,

das wohl kaum als Futtermittel Verwendung finden wird, oder als entfetteter Kuchen respektive Mehl.

Selbst diese sind für gewöhnliche Fütterungszwecke viel zu teuer, sie besitzen außerdem noch eine schätzenwerte diätetische Wirkung vermöge ihres Schleimgehaltes und eignen sich daher besonders für Jung- und Zuchtvieh. Ausgepreßte Ware wird höher geschätzt (Kuchen) als mit Schwefelkohlenstoff extrahierte (Mehl). Die Fälschungen der Leinkuchen mit Getreideabfällen, Erdnußkuchen etc. sind nicht selten, doch darf nicht vergessen werden, daß in der Leinsaat fremde Früchte und Samen von Unkräutern nicht selten enthalten sind, so daß man sogar bis 70% von ihnen in der Leinsaat gefunden hat.

Fig. 76.



Aus dem Kürbiskernkuchen; *al* Aleuron, *am* Stärkekörnchen, *En* Gewebestück aus dem Endosperm, *P* Parenchym, *S* die ausgezeichnet netzförmig verdickten Schwammparenchymzellen, *Sc* Sklereïden, alle der Samenschale angehörig.

Über die charakteristischen Gewebeelemente s. Artikel Linum, Bd. VIII, pag. 229.

Das im Handel erscheinende Kälbermehl ist nach BENECKE (Zeitschr. f. Nahrungsm., 1888) Leinkuchenmehl, dessen Bezeichnung als Kälbermehl nur zur Erzielung einer unberechtigten Mehrforderung dient.

10. Leindotterkuchen, aus den Samen von Camelina sativa (s. d.), sind wohl nur von untergeordneter Bedeutung und sind auch, da die Samen nach dem bekannten Kruziferentypus gebaut sind, von Rapskuchen nur schwierig zu unterscheiden. Am auffälligsten erscheinen die Zellen der Stäbchenschichte, die sich in der Fläche als gestreckte Polygone mit ovalem Lumen erweisen (NEVINNY, Zeitschr. f. Nahrungsmittelunters., 1887 und J. MOELLER, Mikroskopie etc. Fig. 332).

11. Madiakuchen, Melosa-, Madikuchen, aus den Früchten von Madia sativa MOLINA (s. d.), haben im kontinentalen Handel nur wenig Beachtung gefunden. (Vor einigen Jahren wurde die Pflanze um Baden bei Wien angebaut, aber, wie es scheint, ohne besonderen Erfolg.) Der mikroskopische Bau ist ähnlich dem der Niggerfrüchte, nur sind die Samenepidermiszellen nicht buchtig konturiert (MOELLER, Mikroskopie Fig. 357—358).

12. Maiskeimkuchen. Die fettreichen, etwa 10% der Trockensubstanz des Maises ausmachenden Embryonen werden bei der Mehlbereitung abgeschieden und als schätzbares Kraftfutter verwendet. Sie sind an den stets zahlreich anhaftenden Stärkekörnern (s. Mehl, Bd. VIII, pag. 565) leicht zu erkennen.

13. Mandelkuchen, aus süßen Mandeln, werden bekanntlich als kosmetisches Waschmittel unter dem Namen Mandelkleie verwendet; jedenfalls müssen bedeutende Mengen zur Verfügung stehen, da ja das Mandelöl in großen Posten im Handel erscheint; nach HARZ dienen sie in Tirol als Viehfutter, wozu sie der hohe Eiweißgehalt (41—43%) gut befähigt.

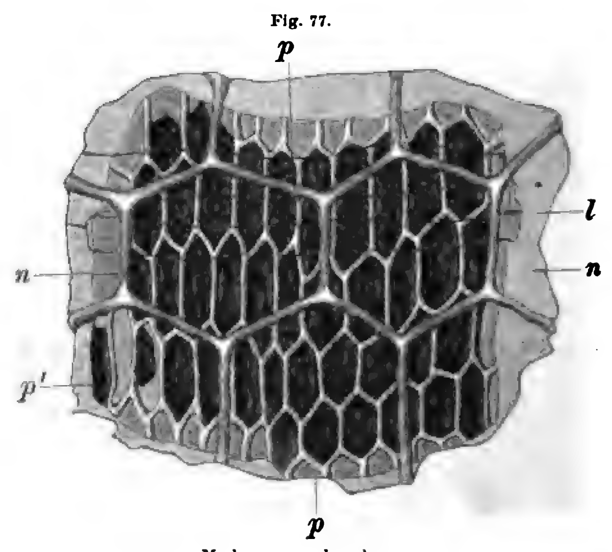
Über den mikroskopischen Nachweis s. Mandelkleie, Bd. VIII, pag. 459.

14. Mohnkuchen. Die Angaben über den Fettgehalt der Mohnsamenkuchen lauten sehr verschieden, da die durch Pressung erhaltenen Rückstände viel fett-

reicher sind (bis 20%), als das durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff entölte Mehl. Über den Wert als Viehfutter ist die Kontroverse noch nicht abgeschlossen. Da sie aber nach SACC frei von den Mohnalkaloiden sind und mindestens 30% Proteïn und im Mittel 9% Fett enthalten, so sind sie als Kraftfuttermittel gewiß zu empfehlen.

Sowohl im Mohnkuchen wie im Mohnkuchenmehle findet man mehr oder weniger unversehrte Mohnsamen oder gut erkennbare Bruchstücke, die sich, mit einer guten Lupe betrachtet, an der sehr zierlichen, ziemlich regelmäßigen Netzrunzelung als den Mohnsamen angehörig bestimmen lassen.

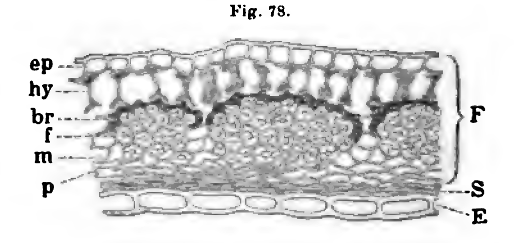
Fig. 77.



Mohnsamenkuchen; Schalenpartikel eines dunkelfarbigen Samens, *n* Maschennetz der Epidermis, *l* zarte, langgestreckte farblose Zellen, *p* Pigmentschicht, *p'* ein herausgefallener Pigmentkörper. In Glyzerin längere Zeit gekocht. Vergr. 500.

Die mikroskopische Untersuchung muß sich vorzugsweise an die Samenschalenteile halten, da das zartwandige polyedrische, Fett und Aleuron (mit Kristalloiden) enthaltende Parenchym des Keimnährgewebes und das noch zartere des Keimlings keine besonderen Kennzeichen besitzen. Aber auch bezüglich der Schalenteile darf nicht außer acht gelassen werden, daß sowohl weiße wie dunkelfarbige Qualitäten zur Ölpressung verwendet werden. Bekanntlich sind die weißen Samen offizinell, die blaugrauen dagegen als Speisezutat am beliebtesten; außerdem gibt es noch graue, braune, gelbbraune und blaßrötliche Samen. In dem Ölkuchen können alle Sorten vorkommen und die mikroskopischen Bilder von lichten und dunklen Samen sehen daher verschieden aus. An letzteren ist die Pigmentschicht (Fig. 77 *p*) das auffälligste Gewebe, das nicht leicht eine Verwechslung mit anderen Samen zuläßt.

Fig. 78.



Querschnitt des Niggersamens (A. L. WINTON); *F* Fruchtschale mit der Oberhaut *ep*, dem Hypoderm *hy*, der schwarzen Masse *br*, den Faserbündeln *f*, dem Zwischenparenchym *m*, dem kollabierten Parenchym *p*. — *S* Samenschale, *E* Nährgewebe.

Über dieser Pigmentschichte liegt das Maschennetz (Fig. 77 *n*), das an dunkelfarbigen Samen weniger deutlich hervortritt, für die lichtfarbigen dagegen, denen das Pigment fehlt, als charakteristisches Merkmal zu gelten hat. Vor den übrigen Schichten der Samenhaut ist an den Partikeln der Ölkuchen nur wenig zu sehen.

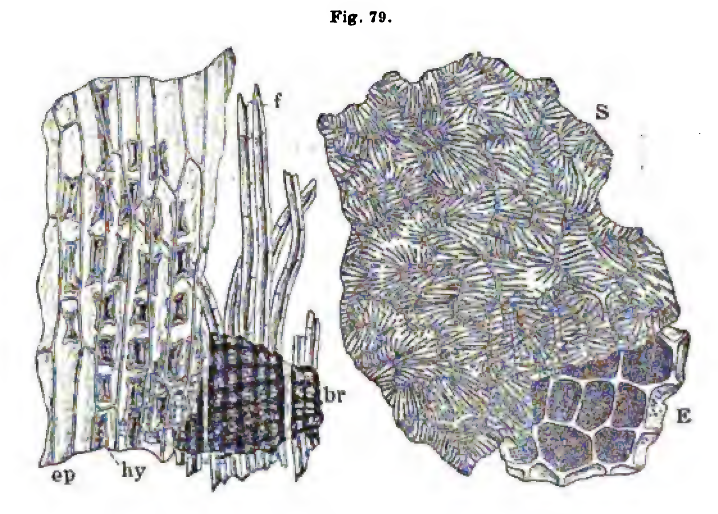
15. Nigger-, Gingelli-, Ramtillkuchen von Guizotia oleifera DC. (s. d.) sind schwärzlich und ziemlich weich. Ihre mikroskopische Bestimmung unterliegt gar keiner Schwierigkeit. Die Fruchtschale besitzt mehr oder weniger gestreckte farbstofführende Hypodermzellen, die im Querschnitt an die Trägerzellen der Leguminosen erinnern (Fig. 78, *hy*), ferner einen Sklereïden-(Bastfasern-)kranz, der aus einzelnen dicken, zylindrischen Bündeln besteht, die wieder von einer besonderen, vollständig

opaken, fast schwarzen kohligen Schicht umgeben sind (Fig. 78 und 79 *br, f*). Ebenso ist die Samenhautepidermis (Fig. 79, *S*) mit wellig-buchtigen, zart strichelig verdickten Zellen ein gutes Kennzeichen.

Die Niggerkuchen sollen ein sehr vorteilhaftes Kraftfutter abgeben und finden insbesondere in England ausgedehnte Verwendung; wäre es möglich, dieselben von den Bastbündeln zu befreien, was bei der geringen Größe der Früchte kaum gut gelingen dürfte, so könnten sie wohl zu den leichtest verdaulichen gezählt werden.

16. Olivenkernkuchen, die Preßrückstände, die sich bei der Gewinnung des Olivenkernöles, eines schmutzig-grünweißen, an dem eigentümlichen Geruch leicht kenntlichen, als Schmiermittel und Seifenrohstoff verwendeten Fettes, ergeben. Diese Preßrückstände stellen ein gelbes oder bräunliches Pulver dar, das aus den Gewebepartikeln der zerkleinerten Olivenkerne besteht. Olivenkerne sind die von der Steinschale (Steinkern) eingeschlossenen Samen des Ölbaumes (s. Olea, pag. 500). Die Preßrückstände sind eines der am häufigsten verwendeten Verfälschungsmittel von Gewürzpulvern.

Fig. 79.



Gewebe des Niggersamens in der Flächenansicht (A. L. WINTON). Bezeichnung gleich Fig. 78.

Die Steinschale besteht fast nur aus Steinzellen (Fig. 80 *st, st'*). Diese sind als die besten Kennzeichen des Olivenkernmehles anzusehen. Über die übrigen histologischen Elemente belehren die Figuren 80 und 81.

17. Palmkernkuchen. Die Preßrückstände der Ölpalmsamen (von Elaeis guineensis, Bd. IV, pag. 583) bilden ein gutes Mastfutter und dienen auch als Gewürzverfälschungsmittel („Mischpfeffer"). Der mikroskopische Bau der Palmkerne ist aus den Figuren 82 und 83 zu ersehen.

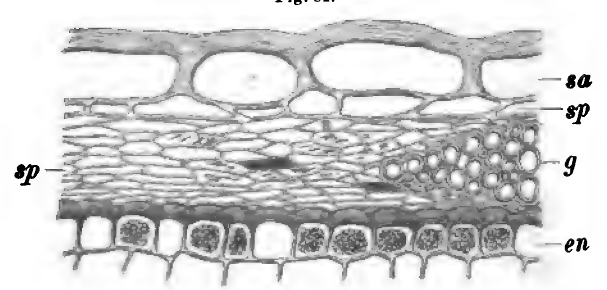
Das Palmkernmehl erscheint, flüchtig betrachtet, als ein schmutzig-graues Pulver, aus verschieden großen Elementen zusammengesetzt. Breitet man eine Probe auf dem Objektträger aus, so findet man als Hauptmasse gelbliche oder graue, ziemlich weiche Partikel, die aus Gruppen der Endospermzellen oder aus Bruchstücken derselben (Fig. 82, *II, III*) bestehen; spärlicher sind schwarze oder dunkelbraune, harte Plättchen und winzige Bröckchen, die der zertrümmerten Samenhaut angehören, vorhanden (Fig. 82, *I*). Die Beschaffenheit dieser Gewebe ist an einigen Schnitten durch den Samen leicht festzustellen (Fig. 83). Am besten charakterisiert ist der „Palmkern" durch die zylindrisch-prismatischen Endospermzellen, deren Wände 6—8 große runde, sehr augenfällige Tüpfel besitzen, ferner durch die großen Aleuronkörner mit je einem großen rhomboëderförmigen Kristalloid (Fig. 82, *IV*) und endlich durch die schmalen, tangentialgestreckten, lückenlos

Fig. 80.

Olivenkernmehl;

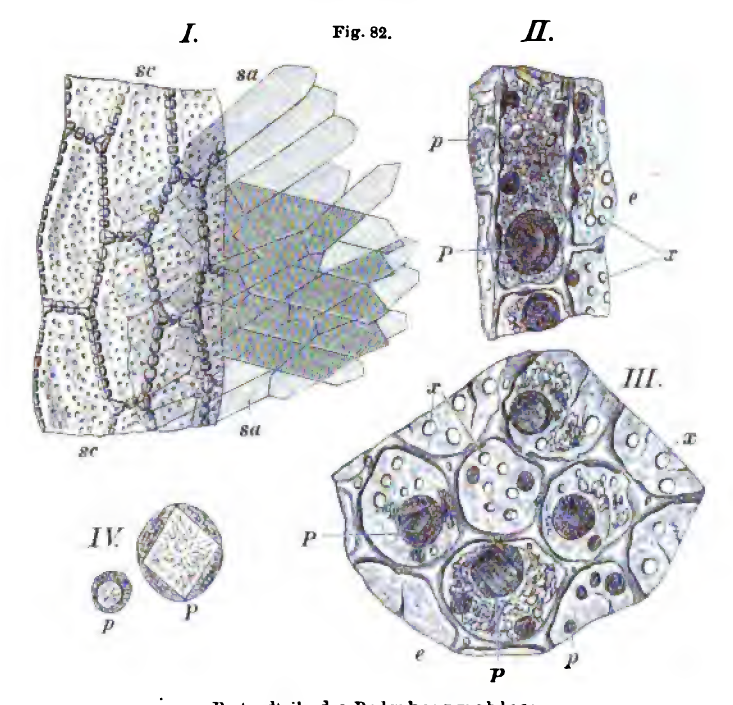
st Steinzellen der Fruchtschale, *st'* solche der innersten Schicht, *b* Bastfasern mit Spiroiden; — *sa* Samenoberhaut mit darunterliegendem Parenchym *sp* und *sp'*; — *w*, *kr* verschiedene Kristalle, *g* Gefäße, *f* Farbstoffkörper; — *en* periphere Schicht des Endosperms, *en'* eine innere Schicht desselben, *i* Inhaltskörper.

Fig. 81.



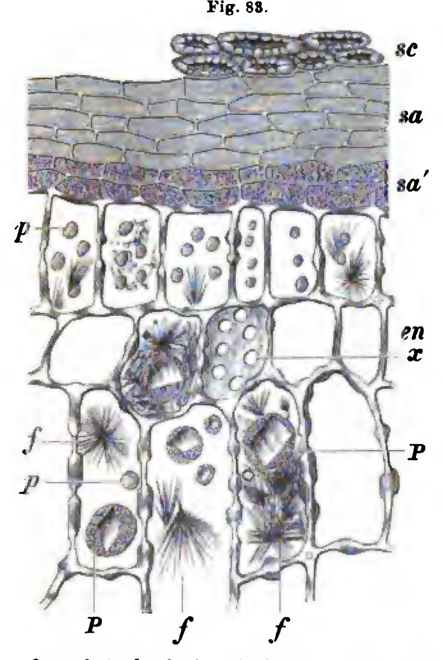
Querschnitt durch die Olivensamenschale.
sa Oberhaut, *sp* und *sp'* Parenchymschichten, *g* Gefäßbündel, *en* Endosperm.

Fig. 82.



Bestandteile des Palmkernmehles;
I Schalenelemente, *sc* sklerenchymatische Deckschichte (die Zellen in der Aufsicht), darunter *sa* Samenhaut; *II* und *III* Stücke des Endosperms. Bezeichnung wie in Fig. 83. *IV* Einzelne Proteïnkörner *P* und *p* mit Kristalloiden.

Fig. 83.



Querschnitt durch einen Palmkern, mit Jodalkohol und sehr verdünnter Schwefelsäure behandelt. *sc* Skerenchymatische Deckschichte. — *sa* Samenhaut mit homogenem braunen Inhalt; *sa'* die innersten Zellreihen derselben mit körnigem Inhalt. — *en* Endosperm, bei *x* auch eine Wand von der Fläche mit den großen Poren. — *P* große, *p* kleine Proteïnkörner mit Kristalloideinschlüssen, *f* radiär gebüschelte Kristallnadeln der Fettsäuren.

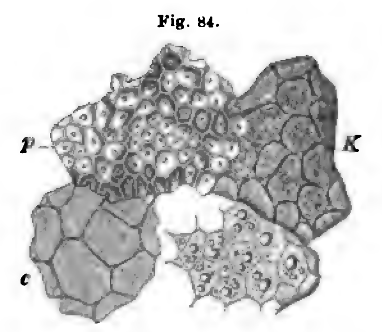
aneinanderschließenden Zellen der Samenhaut, die partienweise parallel liegen, während die einzelnen Partien ganz regellos sich kreuzend aufeinander folgen; es ist also nicht die Form dieser Zellen, sondern ihre Lagerung eine sehr bemerkenswerte (Fig. 82, *I sa*).

18. Raps- und Rübsenkuchen, schlechtweg Ölkuchen genannt, liefern die Samen von Brassica (s. d.). So wertvoll diese Kuchen infolge ihres bedeutenden Eiweißgehaltes als Futtermittel auch sind, so kann doch ihre Verwendung mitunter eine üble Folge nach sich ziehen, indem entweder das Vieh erkrankt oder die Milch an Güte einbüßt. In vielen Fällen enthalten nämlich diese Kuchen Hederichsamen, Ackersenf- und schwarze Senfsamen, von anderen Unkrautsamen, wie die der Kornrade, Wucherblume, Knöterich, Melde etc. abgesehen, die dem Vieh schädliche Stoffe enthalten. Besonders sind die das Senföl erzeugenden Körper des Acker- und des schwarzen Senfes zu nennen. Rührt man die Rückstände mit warmem Wasser an, so tritt beim Erkalten der Masse der Geruch nach Senföl auf, wenn die letztgenannten Samen im Ölkuchen enthalten sind.

Nur die Gewebe der Samenschale der Brassica-Samen sind für die mikroskopische Charakteristik brauchbar. Die stark verdickten, tiefbraun gefärbten Palisadenzellen (Fig. 84; s. auch Senf) sind gute Erkennungszeichen. Sehr schwierig ist es aber, Raps, Rübsen und schwarzen Senf auseinander zu halten.

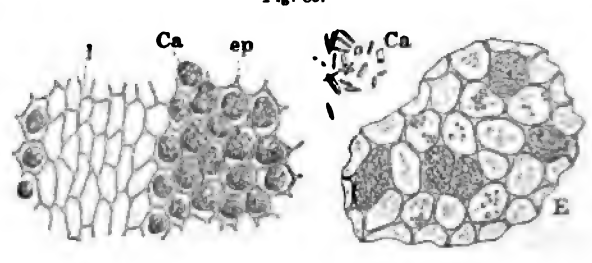
Benecke empfiehlt hierzu folgendes Verfahren: „Man bringt einen Kaffeelöffel voll Ölkuchenmehl in eine Porzellanschale, fügt zirka 15 *ccm* Wasser hinzu, rührt um, gießt ein gleiches Quantum konzentrierter Salzsäure hinzu, rührt wieder um und erhitzt unter stetem Umrühren bis zum Kochen, gießt kaltes Wasser hinzu, filtriert, wäscht mit Wasser gut aus, bringt den durch Ausdrücken vom Wasser möglichst befreiten Rückstand in eine Porzellanschale, fügt zirka 15 *ccm* Glyzerin hinzu und erhitzt unter langsamem Umrühren."

Fig. 84.



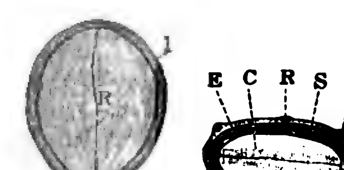
Gewebe des Raps (Brassica Napus); *p* Palisadenschicht, *K* Kleberschicht, *c* Embryonalgewebe (nach J. Moeller).

Fig. 85.



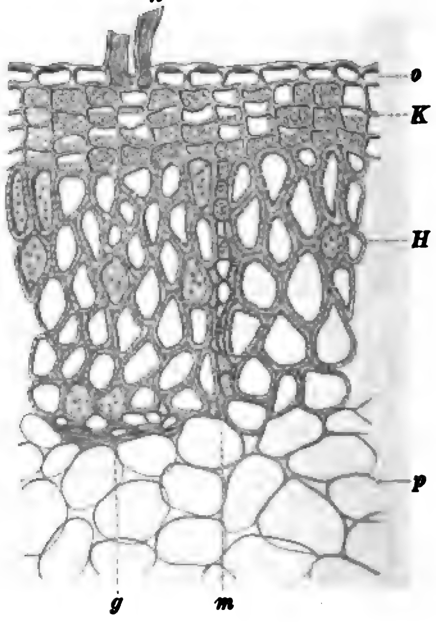
Sesam; Samengewebe in der Flächenansicht (A. L. Winton). *1* Rippe, *ep* Oberhaut der Samenschale mit kugeligen Oxalatdrusen *Ca*, *E* Nährgewebe.

Fig. 86.



Sesam; Flächenansicht und Querschnitt, 8fach vergrößert (A. L. Winton). *S* Samenschale mit der Rippe *1* und der Raphe *R*, *E* Nährgewebe, *C* Keim.

Fig. 87.



Querschnitt durch die Fruchtschale der Sonnenblume. *o* Oberhaut der Außenseite mit abgebrochenen Haaren *h*, *K* Hypoderm, *H* Faserschicht mit einem Gefäßbündel *g*, *p* Parenchym, *m* markstrahlähnlicher (saftleitender) Zellzug. Zwischen *K* und *H* fehlt die schwarze Schicht (vergl. Niggerkuchen) (nach J. Moeller).

Das Flächenbild der Palisaden vom Rapssamen zeigt polygonale Zellen, das vom Rübsen eben solche, deren mehrere von ihnen zu polygonalen Figuren verbunden sind (die Grübchen der Samenschale bilden auf der Oberfläche eine netzartige Zeichnung), während am schwarzen Senf wohl auch solche Netzzeichnungen zu sehen, aber die Palisadenzellen um die Hälfte kleiner sind.

19. Rizinuskuchen sollen als „Fälschung" in Anwendung kommen und üben auf den tierischen Organismus einen schädlichen Einfluß aus. Benecke (Centralh., 1887) fand in ihnen reichlich Pilze, einzellige Formen von schmal-eiförmigem Umriß, die geradezu zur Charakteristik des Rizinuskuchen dienen können. Über den Bau der Samen s. Ricinus.

20. Sesamkuchen stammt von Sesamum indicum (Fig. 86) und gehört zu den wertvollsten Mastfuttermitteln; frischer Kuchen wird auch von den Arbeitern

gerne gegessen; eine andere Sorte stammt von Sesamum radiatum SCHUM. et THONN. (Afrika) und wird als **dickschaliger Sesamkuchen** bezeichnet.

Das charakteristische Gewebeelement der Sesamkuchen sind die in der Flächenansicht polygonalen Epidermiszellen, die im Querschnitt langgestreckt erscheinen und an dem peripherischen Ende einen dunklen kugeligen Körper, eine Oxalatkristalldruse, besitzen (Fig. 85, *ep*, *Ca*). Bei der dickschaligen Sorte liegen diese Kristalldrusen in dem sklerosierten Fußteile der Palisadenzellen.

21. Sonnenblumenkuchen. Die Früchte von **Helianthus annuus** enthalten nach KUHN 23·6% Rohfett und werden in Rußland und Ungarn zur Ölgewinnung verwendet. Die Preßrückstände sind ein besonders empfehlenswertes Viehfutter.

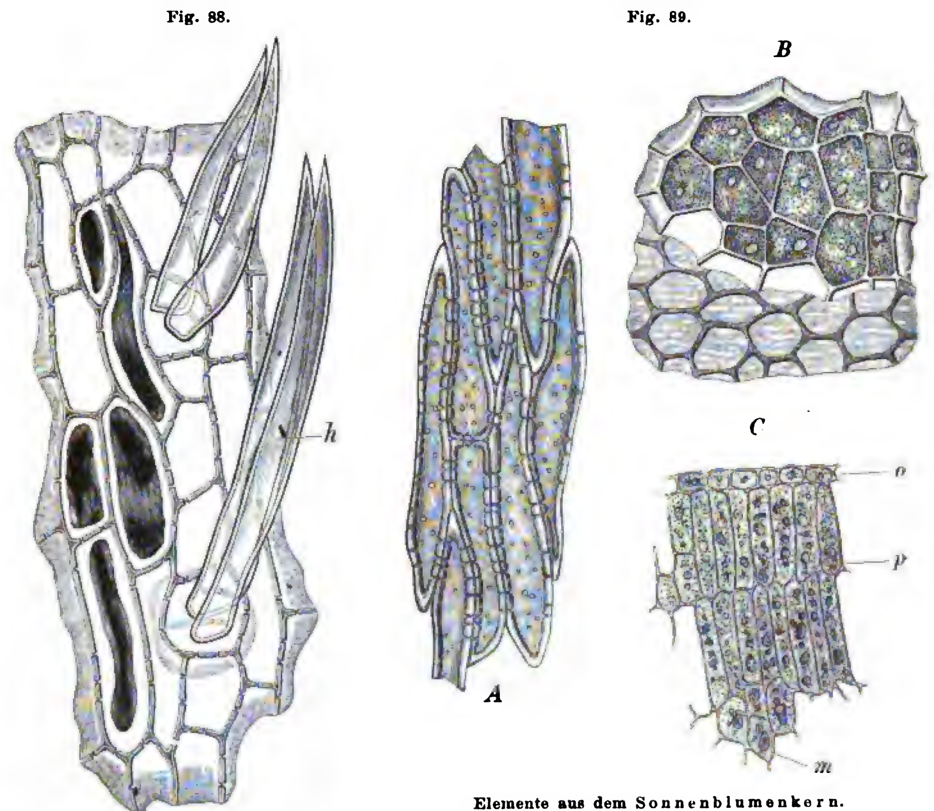


Fig. 88.

Die **Epidermis der Sonnenblumenfrucht** in der Flächenansicht mit den gepaarten Haaren *h* und Farbstoffklumpen in einigen Zellen. Die Fußzellen der Zwillingshaare sind nicht gezeichnet. (Nach J. MOELLER.)

Fig. 89.

Elemente aus dem **Sonnenblumenkern.** *A* Eine Fasergruppe aus der Fruchtschale im Längsschnitt. — *B* Endosperm (Aleuronschicht) und Samenhaut in der Flächenansicht. — *C* Oberseite eines Keimblattes im Durchschnitte. *o* Oberhaut, *p* Palisadenschicht, *m* Mesophyll. (Nach J. MOELLER.)

Die Früchte sind entweder ganz weiß oder grau, braun gestreift oder ganz schwarz. Das Pigment befindet sich in den Oberhautzellen (Fig. 88) und im Hypoderma, einer Schicht aus drei bis fünf radialen Reihen weitlichtiger, zartwandiger unverholzter, allseitig **dicht feingrubiger**, in der Flächenansicht chagrinierter Zellen (Fig. 87, *K*). Darunter liegen die Bastbündel (Fig. 87, 89 *A*), an ihrer Außenseite von der schwarzen kohligen Schicht eingefaßt. — Charakteristisch für diese Kuchen sind auch die **Zwillingshaare**, die bis auf die freien Spitzen miteinander verwachsen sind.

Literatur: HARZ, Landwirtsch. Samenkunde. II, 1885, — BENECKE, Anleitung zur mikrosk. Untersuch. d. Kraftfuttermittel. Berlin 1886. — BENECKE, Pharm. Centralh., 1887. — BENECKE, Die Bedeutung d. mikrosk. Unters. etc. Dresden 1888. — v. WEINZIERL, Die qualitat. u. quant. mech.-mikrosk. Analyse. Wien 1887. — KÖNIG u. BÖHMER in DAMMERS Lexikon der Verfälsch. 1887. — MOELLER, Mikroskopie. 2. Aufl. — BENEDIKT-ULZER, Analyse der Fette und Wachsarten. 4. Aufl. Berlin 1903. — WIESNER, Rohstoffe. 2. Aufl. II. Bd.

T. F. HANAUSEK.

Ölmägen, volkst. Name der Capita Papaveris.

Oelmanns Wundbalsam ist venetianischer Terpentin in Alkohol gelöst.
KOCHS.

Ölnaphtha, Oleonaphtha, ein dickfließendes Schmieröl für Maschinenteile, welches vermutlich aus Petroleumrückständen bereitet wird. KOCHS.

Ölpalme ist Elaeïs guineensis L.

Ölpilz ist Elaeomyces Olei O. KIRCHN., welcher in Mohnöl und Sesamöl vorkommt und eine Trübung des Öles erzeugt. Die reifen Sporen des Pilzes sind dickwandig, braun, zitronenförmig-rundlich, 4—6 μ breit, ca. 8 μ lang. SYDOW.

Ölpulver, als Geheimmittel in den Handel gebracht, erwies sich als feingeschlämmter Graphit. KOCHS.

Ölsäure s. Acidum oleïnicum. FENDLER.

Ölsäuremesser, Ölmesser. Der Ölsäuremesser von M. BURSTYN besteht aus einem kleinen Aräometer, dessen Skala die Teilstriche 25 bis 50 trägt (0·825 bis 0·850), von welchen jeder nochmals in drei Teile geteilt ist, einem hohen schmalen Zylinder von etwa 225 *ccm* Inhalt mit Marken bei 100 und bei 200 *ccm* und einem kleineren Zylinder, von ca. 100 *ccm* Inhalt. Beide Zylinder sind mit Kautschukstöpseln verschlossen.

Mit Hilfe des Instrumentes läßt sich der Säuregehalt von Schmierölen in Graden ermitteln, wobei unter einem Säuregrad dasjenige in 100 *ccm* Öl enthaltene Quantum freier Ölsäure verstanden ist, welches einen Kubikcentimeter $\frac{n}{1}$-Natronlauge neutralisiert.

Man verwendet einen Weingeist von 88—90°. Das Aräometer soll in diesem bei mittlerer Zimmertemperatur (12—22°) bis innerhalb der Marken 30 und 40 einsinken.

Man füllt den großen Zylinder genau bis zur Marke I mit dem zu untersuchenden Öl und hierauf bis zur Marke II mit Weingeist, schließt mit dem Kautschukpfropfen und vermischt die Flüssigkeiten. Der kleine Zylinder wird gleichzeitig mit Weingeist gefüllt, beide Zylinder verstopft und so lange stehen gelassen, bis der Weingeist über dem Öl klar geworden ist. Hierauf ermittelt man erst das spezifische Gewicht des reinen Weingeistes, dann dasjenige des zum Waschen verwendeten. Der letztere wird schwerer sein, weil er die freie Ölsäure aufgenommen hat. Aus Tabellen, welche jedem Instrumente beigegeben sind, läßt sich aus den beiden Aräometeranzeigen der Säuregehalt von Olivenöl ersehen.

Der Säuregehalt von Rüböl wird in der Weise gefunden, daß man die auf kleine Unterabteilungen der Skala bezogene Differenz der beiden Aräometeranzeigen um 2 vermindert und mit 0·65 multipliziert. Die Ablesung in reinem Alkohol sei z. B. 36·2, im Waschalkohol 40·1. Die Differenz ist somit 3 große und 2 kleine Einheiten, oder, da jede große gleich 3 kleinen Einheiten, 11 kleine Einheiten. Somit hat das Öl: (11—2) 0·65 = 5·95 Säuregrade.

Als Maximum für die Verwendbarkeit als Schmieröl läßt BURSTYN 5 bis 6 Säuregrade zu.

Die Tabellen sind auf Grund von Titrierungen der weingeistigen Auszüge mit Phenolphthaleïn entworfen. Da aber nicht die ganze Säuremenge in den Weingeist geht, sondern wechselnde Mengen, und zwar bis zu 60% im Öl zurückbleiben, basiert der Ölsäuremesser auf falscher Grundlage und liefert weit niedrigere Angaben, als die direkte Titration (s. Fette und Öle). Doch haben die gefundenen Zahlen immerhin einen relativen Wert, wenn es sich um Vergleichung verschiedener Öle handelt. So wird der Ölsäuremesser dem Techniker gewisse Anhaltspunkte liefern, wenn ihm die Ausführung der Titrierung zu umständlich ist. FENDLER.

Ölsäurereihe. Die Ölsäure- oder Akrylsäurereihe umfaßt die einbasischen ungesättigten Säuren von der allgemeinen Formel $C_n H_{2n-2} O_2$ ($C_n H_{2n-1} COOH$), die

Olefinmonokarbonsäuren. Ihre Glieder unterscheiden sich von den Fettsäuren mit gleichem Kohlenstoffgehalt durch einen Mindergehalt von 2 Atomen Wasserstoff.

Die Ölsäuren finden sich meist in Form von Estern, zum Teile fertig gebildet in der Natur, so die Angelikasäure ($C_5H_8O_2$) und Tiglinsäure ($C_5H_8O_2$) im Römischkamillenöl, die letztere auch im Krotonöl, die Cimicinsäure ($C_{15}H_{28}O_2$) in der grauen Blattwanze (Rhaphigaster punctipennis) und im Spinngewebe, die Hypogäasäure ($C_{16}H_{30}O_2$) im Erdnußöl, die Ölsäure ($C_{18}H_{34}O_2$), nach welcher die Reihe ihren Namen führt, in den meisten flüssigen und festen Ölen, die Döglingsäure ($C_{19}H_{36}O_2$) im Döglingtran, die Erukasäure ($C_{22}H_{42}O_2$) im Senföl, Rüböl und Traubenkernöl etc. etc.

Eine ganze Reihe solcher Säuren ist synthetisch nach sehr verschiedenen Verfahren dargestellt worden. Von allgemeineren Methoden seien die folgenden angeführt:

1. Behandeln der Monohalogenderivate der Fettsäuren mit alkoholischer Kalilauge oder mit einer tertiären Base wie Diäthylanilin oder Chinolin.

$$\underset{\beta\text{-Jodpropionsäure.}}{CH_2J.CH_2.COOH} + 2\,KOH = \underset{\text{Akrylsaures Kalium.}}{CH_2:CH.COOK} + KJ + 2\,H_2O.$$

Besonders leicht reagieren die β-Halogenderivate, welche zuweilen schon beim Erhitzen mit Wasser Halogenwasserstoff abspalten, während die γ-Halogensäuren Oxysäuren und Laktone bilden.

2. Abspalten von Wasser aus den Oxyfettsäuren, den Säuren der Milchsäurereihe. So entsteht durch Destillation von β-Oxybuttersäure Krotonsäure:

$$\underset{\beta\text{-Oxybuttersäure.}}{CH_3.CH(OH).CH_2.COOH} = \underset{\text{Krotonsäure.}}{CH_3.CH:CH.COOH} + H_2O.$$

Auch hierbei reagieren die β-Derivate besonders leicht, indem sie, wie obiges Beispiel zeigt, häufig schon beim Erhitzen Wasser abspalten.

Ferner können Ölsäuren durch Oxydation der entsprechenden Alkohole und Aldehyde, durch Behandeln der α-β-Dihalogenderivate der Fettsäuren mit naszierendem Wasserstoff oder Jodkaliumlösung, durch Addition von Wasserstoff an Acetylenkarbonsäuren und auf manche andere Weise synthetisch erhalten werden.

Ähnlich wie bei den Fettsäuren $C_nH_{2n}O_2$ sind die niederen Glieder der Ölsäurereihe in Wasser löslich, destillierbar und mit Wasserdämpfen flüchtig, während die höher molekularen Ölsäuren in Wasser unlöslich, mit Wasserdampf nicht flüchtig und bei gewöhnlichem Druck nicht unzersetzt destillierbar sind.

Die Säuren $C_nH_{2n-2}O_2$ unterscheiden sich von den Fettsäuren durch ihre Additionsfähigkeit, verbinden sich direkt mit Chlor und Brom, aus der Hüblschen Jodlösung (s. Fette) nehmen sie Chlorjod auf. Einige von ihnen können direkt durch Behandlung mit Zink und verdünnter Schwefelsäure oder mit Natriumamalgam in gesättigte Fettsäuren übergeführt werden, viele erfordern eine Behandlung mit Jodwasserstoffsäure. Diese Umwandlung geht am glattesten vor sich, wenn man die flüssige Fettsäure in einem Kolben, in welchem man vorher die zehnfache Menge Jodphosphor bereitet hat, auf dem Wasserbade erwärmt und langsam Wasser bis zur vollständigen Zersetzung des Jodphosphors eintropfen läßt. Die auf diesem Wege dargestellte Monojodfettsäure wird sodann in alkoholischer Lösung andauernd mit Zink und Salzsäure am Rückflußkühler gekocht, wobei einerseits das Jod durch Wasserstoff ersetzt wird, andrerseits aber die entstehende Fettsäure in ihren Äthylester verwandelt wird. Man verdünnt mit Wasser, hebt die ölige Schicht ab oder sammelt sie durch Ausschütteln mit Äther und verseift mit alkoholischem Kali. Die Umwandlung von Ölsäure in Stearinsäure verläuft demnach nach folgenden Gleichungen:

$$1.\quad \underset{\text{Ölsäure}}{C_{18}H_{34}O_2} + HJ = \underset{\text{Jodstearinsäure}}{C_{18}H_{35}JO_2}$$

$$2.\quad \underset{\text{Jodstearinsäure}}{C_{18}H_{35}JO_2} + H_2 + C_2H_5OH = \underset{\text{Stearinsäureäthylester}}{C_{17}H_{35}.COOC_2H_5} + HJ + H_2O$$

3. $C_{17}H_{35}.COOC_2H_5 + KOH = C_{17}H_{35}.COOK + C_2H_5.OH$
Stearinsäureäthylester — Stearinsaures Kalium

Das Kaliumsalz der Fettsäure wird endlich durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerlegt.

Bei gelinder Oxydation mit übermangansaurem Kalium in alkalischer Lösung werden die Glieder der Ölsäurereihe in Dioxyfettsäuren übergeführt, z. B.:

$$C_{18}H_{34}O_2 + O_2 = C_{18}H_{34}(OH)_2O_2$$
Ölsäure — Dioxystearinsäure

Unter der Einwirkung stärkerer Oxydationsmittel zerfallen die Ölsäuren. Unter den Produkten der Reaktion finden sich meist zweibasische, gesättigte Säuren.

Bei Erhitzen mit schmelzendem Ätzkali erleiden sie meist an der Stelle der doppelten Bindung eine Spaltung, indem zwei einbasische Fettsäuren gebildet werden. Häufig tritt unter dem Einfluß des Alkalis jedoch eine Verschiebung der doppelten Bindung ein, so daß man die Reaktion nicht zum Nachweis der Konstitution anwenden kann.

Über die Einwirkung konzentrierter Schwefelsäure s. Ölsäure und Türkischrotöl.

Sehr charakteristisch für die höher molekularen Säuren dieser Reihe ist der Umstand, daß sie in Berührung mit salpetriger Säure in isomere feste Säuren, Elaïdinsäuren, übergehen, welche Eigenschaft sich auch auf ihre Triglyzeride überträgt (s. Elaïdin, Elaïdinprobe, Elaïdinsäure, Bd. IV, pag. 585—586, ferner den Artikel Acidum oleïnicum und die übrigen Spezialartikel, welche die einzelnen Glieder der Ölsäurereihe behandeln). FENDLER.

Ölsamen. Die in den Samen enthaltenen Reservestoffe, die dazu bestimmt sind, den Keimlingen zur ersten Nahrung zu dienen, sind Öl, Stärke und Proteïn. Von diesen kommt das Öl in den Samen am häufigsten vor (nach NÄGELI in 90% aller Samen). Ernährungsphysiologisch verhält es sich wie die Kohlehydrate und ist danach imstande, die Stärke in den Samen zu vertreten, und man kann sagen, daß im allgemeinen stärkereiche Samen kein oder wenig Öl enthalten und umgekehrt. Neben Reservezellulose kommt jedoch Fett vielfach vor (in Palmen, Coffea, einigen Papilionaceen etc.). Es findet sich stets mit Proteïn zusammen und ist oft mit dem Protoplasma der Zellen so innig gemengt, vielleicht in Form einer Emulsion als „Ölplasma“, daß es mikroskopisch nicht ohne weiteres zur Anschauung gelangt. In anderen Fällen wird das Öl in größeren oder kleineren Tropfen aus dem Ölplasma ausgeschieden oder kommt in Form von Tropfen in ölfreiem Plasma vor. In anderen Samen, welche fettes Öl enthalten (Cacao, Myristica), ist das schwerer schmelzbare Fett in Kristallen zu erkennen. Morphologisch differenzierte „Ölbildner“ sind in dem Fett führenden Gewebe nirgends zu erkennen.

Zum mikroskopischen Nachweis des Öles in den Samen eignet sich in erster Linie die Verseifungsmethode, durch welche fettsaure Salze in deutlich erkennbarer Kristallform ausgeschieden werden. Es ist ferner nachweisbar durch Osmiumsäure (Schwarzfärbung), durch Schwefelsäure wird es in Tropfen ausgeschieden. Bei der Verseifungsmethode liefern die nichttrocknenden Öle feine Kristallnadeln, die trocknenden Öle kugelige Sphärite; Öle, welche gemäß ihrer chemischen Zusammensetzung die Mitte zwischen beiden Gruppen halten, liefern bei der Verseifung Konglomerate von Sphäriten und Kristallnadeln (HARTWICH und ULLMANN).

Das Öl im Samen ist natürlich in Teilen abgelagert, die als Reservestoffbehälter ausgebildet sind: Kotyledonen oder, wo sie vorhanden, Endosperm und Perisperm.

Die Konsistenz der Öle ist sehr verschieden: Ol. Cacao, Myristicae, Lauri, Amygdalar. gibt ungefähr eine absteigende Skala.

Aus vielen ölhaltenden Samen wird das Öl gewonnen, um in der Pharmazie, als Nahrungsmittel oder in der Technik Verwendung zu finden. Die Methoden, deren man sich zur Darstellung bedient, sind: 1. Auspressen der zerkleinerten

Samen meist in schwach erwärmtem Zustand unter Druck. 2. Extrahieren des Öles aus den ebenfalls zerkleinerten Samen mit Benzin, Schwefelkohlenstoff, Äther u. s. w. 3. Auskochen der zerkleinerten Samen mit Wasser. Oft wird ein nach dieser oder jener Methode gewonnenes Öl noch raffiniert, z. B. mit Schwefelsäure. Es ist nicht gleichgiltig, nach welcher Methode ein Öl gewonnen wird, da unter Umständen auch andere in den Samen enthaltene Bestandteile mitgenommen werden. So ist es nachgewiesen, daß Rizinusöl, wenn man es mit Äther dem Samen entzieht, weit drastischer wirkt als das ausgepreßte (infolge des Gehaltes an Ricin [s. d.]).

Neben dem Reinfett und eventuell Stärke und Proteïnstoff enthalten die Samen eine Anzahl anderer Stoffe, worunter stets Lecithine und Phytosterine zu finden sind; außerdem Farbstoff, häufig Harze und andere Stoffe. Ihre Anwesenheit im Öl ist oft für die chemische Identifizierung eines Öles von größter Wichtigkeit. Freie Fettsäuren, welche sich in vielen Ölen finden, sind oft erst durch Zersetzung der Glyzeride entstanden. Die Gegenwart von Enzymen ist beim Keimungsprozeß stets notwendig, indem sie das Fett hydrolysieren und resorptionsfähig machen.

Übersicht der gebräuchlichsten pharmazeutisch oder technisch wichtigen fettliefernden Samen (vergl. daneben die Spezialartikel):

1. Coniferen: Picea excelsa LINK, 35·13%, Fichtensamenöl, als Firnis und Brennöl. Abies alba MILL., Tannensamenöl, als Firnis und Brennöl. Pinus silvestris L., Kiefernsamenöl, als Firnis.

2. Gramineen: Zea Mays L., 32·94%, Maisöl, als Brennöl, Maschinenöl, zur Seifenfabrikation und in der Wollspinnerei.

3. Palmen: Elaeis guinensis L., 50%, Palmfett, Cocos nucifera L., Kokosfett.

4. Juglandeen: Juglans regia L., 57·43%, Nußöl.

5. Betulaceen: Corylus Avellana L., 58·82%, Haselnußöl, Speiseöl und zu Parfümeriezwecken.

6. Fagaceen: Fagus silvatica L., 21·26%, Bucheckernöl.

7. Moraceen: Cannabis sativa L., 32·58%, Hanföl.

8. Myristicaceen: Virola Bicuhyba WARB., 73·7%, Bicuhybaöl. Virola venezualensis WARB., 47·5%, fast reines Trimyristin. Virola surinamensis WARB., 73%. Myristica fragrans HOUTT., 34·27%, Muskatbutter.

9. Lauraceen: Laurus nobilis L., 44—45%, Lorbeerfett, in der Veterinärheilkunde. Litsea sebifera Bl., wird zur Kerzenfabrikation verwendet.

10. Papaveraceen: Papaver somniferum L., 40·79%, Mohnöl. Glaucium corniculatum L., 32%, Hornmohnöl, als Speiseöl, Brennöl und in der Seifenfabrikation.

11. Cruciferen. Brassica nigra L., 25·54%, Senföl. Sinapis alba L., 22%, Senföl. Brassica Napus L., 42·23%, Rüböl. Brassica Rapa L., 33·53%, Rüböl. Rhaphanus sativus L., 46·13%, Rettigöl. Rhaphanus raphanistrum, 30—35%, Hedrichöl, als Ersatz des Rüböls. Lepidium sativum L., als Ersatz des Rüböls.

12. Moringaceen: Moringa oleifera LAM., 25%, in Indien und Westindien kultiviert; Behenöl, Ben-oil, als Uhrmacheröl, Haar- und Parfümerieöl.

13. Rosaceen: Prunus Amygdalus STOKES, 53%, Mandelöl. Prunus Armeniaca L., Aprikosenöl, wie Mandelöl benutzt. Prunus Persica L., 32—35%, Pfirsichkernöl, wie Mandelöl benutzt. Prunus Brigantiaca VILL., in Frankreich unter dem Namen: „huile de marmotte“ als feinstes Öl bekannt. Prunus domestica L., 20%, Pflaumenkernöl, in Württemberg als Speise- und Brennöl.

14. Leguminosen: Pentaclethra macrophylla BENTH., 45·18%, Westafrika, führt den Namen „Owalaöl“, ähnelt dem Arachisöl. Arachis hypogaea L., 54·54%, Arachisöl.

15. Linaceen: Linum usitatissimum L., 20—40%, Leinöl.

16. Simarubeen: Irvingia gabonensis BAILL., „Oba-Baum“ am Gaboon, 65%, Dikafett. Canarium commune L., Molukken, Malabar. „Java-Mandelöl“, von kakaoartigem Geschmack, dient als Speiseöl.

17. Euphorbiaceen: Ricinus communis L., 51%, Ricinusöl. Aleurites moluccana WILLD., 61·5%, in den Tropen und Subtropen, „Lichtnußöl“, „Candlenußöl“, „Bankulnußöl“, in der Seifen- und Firnisfabrikation verwendet. Aleurites cordata MÜLL.-ARG., 53·25%, China und Japan, „Holzöl“, „Tungöl“, „Wood-oil“, zum Wasserdichtmachen des Holzes und zum Lackieren verwendet. Croton Tiglium L., 35—45%, Crotonöl. Euphorbia dracunculoides LAM., Bengalen, 25%, „Ty-chee-oil“, als Brenn- und Firnisöl.

18. Anacardiaceen: Buchanania latifolia ROXB., Indien, 40—45%, „Chironjioil“, schmackhaftes Speiseöl. Anacardium occidentale L., Indien, Afrika, 40—50%, „Acajouöl“.

19. Sapindaceen. Nephelium lappaceum L., Sundainseln, liefern den „Rambutantalg“ neben Ölsäure, fast nur aus Arachinsäure bestehend; in den Samen zu 35% Fett,

45·5% Arachin und Oleïn. Ungnadia speciosa ENDL., Nordamerika, liefert ein mandelölartiges, vorzügliches Speiseöl.

20. Malvaceen: Thespesia populnea CORR., im tropischen Afrika und Asien. „Huile amère", zu medizinischen Zwecken verwendet. Gossypium herbaceum L., Baumwollsamenöl, 24%, Speiseöl, zur Herstellung von Kunstbutter, Verfälschung des Olivenöls.

21. Sterculiaceen: Theobroma Cacao L., Westindien, 51·78%, Kakaoöl, Nebenprodukt bei der Schokoladefabrikation, verwendet in der Seifenfabrikation und in der Pharmazie.

22. Ochnaceen: Lophira alata BANKS, Senegambien, „Meni" oder „Niamfett", zu Küchenzwecken oder als Haaröl verwendet.

23. Theaceen: Tea Sassángua (THUNB.) NOIS., das Öl der Samen, in China als Speiseöl, Brennöl, in der Seifenfabrikation verwendet.

24. Guttiferen: Pentadesma butyraceum DON. (Butterbaum), 32·5%, „Kanyabutter".

25. Dipterocarpeen: Hopea-Arten, Sundainseln, liefern den Borneotalg oder „Minjak-Pankardang", ein Maschinenschmierfett. Vateria indica L., Indien, 49·21%, liefert den Malabar- oder Pineytalg.

26. Lecythidaceen: Bertholletia excelsa HUMB. et BONPL., Südamerika, 67·65%, Paranußöl, „Brazil nut oil", als Speiseöl und in der Seifenfabrikation.

27. Sapotaceen: Butyrospermum Parkii KOTSCHY, Sheabutter.

28. Oleaceen: Olea europaea L., liefert aus der Fruchtschale das Olivenöl, außerdem 12%, Samenfett.

29. Pedaliaceen: Sesamum indicum L., 52·75%, Sesamöl, Speiseöl.

30. Cucurbitaceen: Cucurbita Pepo L., 33·6%, Kürbiskernöl.

31. Compositen: Helianthus annuus L., Sonnenblumenöl, 26—28% (enthülst 50%). Guizotia oleifera (L. fil.) CASS., Nigeröl, 43·08%, Carthamus tinctorius L., Safloröl, Ägypten, Indien, 30—35%, Speise- und Brennöl.

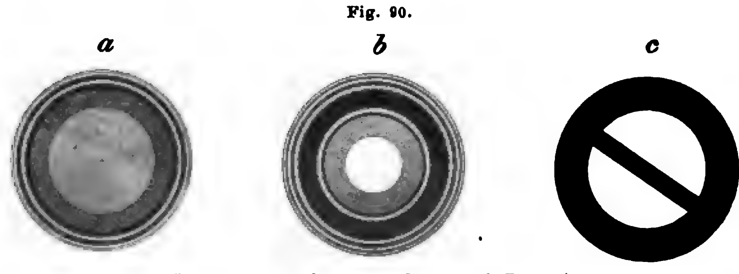
Literatur: WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. — UHLMANN, Die Entstehung, das Vorkommen und der Nachweis des fetten Öles. Diss., Zürich 1902. — HARTWICH und UHLMANN, Arch. d. Pharm., 1902, 1903. — TSCHIRCH, Angewandte Pflanzenanatomie. — MOELLER, DINGL. polyt. Journ., 1880, Bd. 238. — HARTWICH, Chemiker-Ztg., 1888. — CZAPEK, Biochemie der Pflanze. WINCKEL.

Ölschwarz. Bei Schmiedefeld in Thüringen findet sich ein mit Kohle gemischter schwarzer Tonschiefer, welcher gepocht, naß gemahlen und getrocknet als Mineralschwarz oder Schieferschwarz in den Handel gebracht wird. Mit Öl angerieben, führt es den Namen Ölschwarz und findet als Anstreichfarbe Verwendung.

In der Kattundruckerei wird ein Ölschwarz verwendet, welches aus mit Leinölfirnis angerührtem Lampenruß besteht. († BENEDIKT) GANSWINDT.

Öltropfen. Zur Unterscheidung der Öltropfen von Luftblasen (s. d.) unter dem Mikroskope dienen folgende Kennzeichen: Der schwarze Rand ist bei Öltropfen

Fig. 90.



Öltropfen unter dem Mikroskope (nach DIPPEL).
a Einstellung auf den Rand, *b* etwas höher, *c* auf den Brennraum.

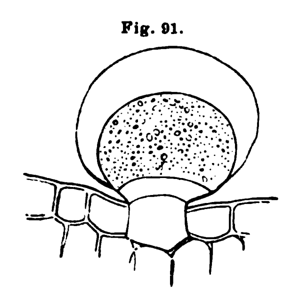
viel schmäler, weil der Unterschied im Brechungsvermögen von Wasser und Öl geringer ist als der von Wasser und Luft. Ferner wirken Öltropfen wie bikonvexe Linsen, erzeugen daher von den sich spiegelnden Objekten (Fensterkreuz u. dergl.) beim Heben des Tubus ein reelles Bild (Fig. 90, *c* bei *x*). M.

Ölweiß heißt das mit Öl angeriebene Bleiweiß. KOCHS.

Oelyves in Siebenbürgen besitzt eine kalte Quelle mit SO_4Mg 13·541 in 1000 T. PASCHKIS.

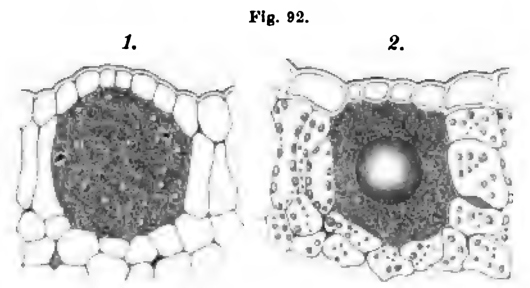
Ölzellen, Ölräume, Öldrüsen. Während fettes Öl in den Pflanzen wohl ausnahmslos als allgemeiner Zellinhalt auftritt, findet sich das ätherische Öl in besonders ausgestatteten Zellen oder Räumen. Der Grund dieser Verschiedenheit liegt offenbar darin, daß fettes Öl ein Reservestoff ist, welcher beim Aufbau der Pflanze verbraucht wird, während das ätherische Öl — unbeschadet seiner biologischen Funktionen — doch ein Exkret ist.

Fig. 91.



Öldrüse des Blattes von Pogostemon Patchouli im Querschnitte (nach DE BARY).

Fig. 92.

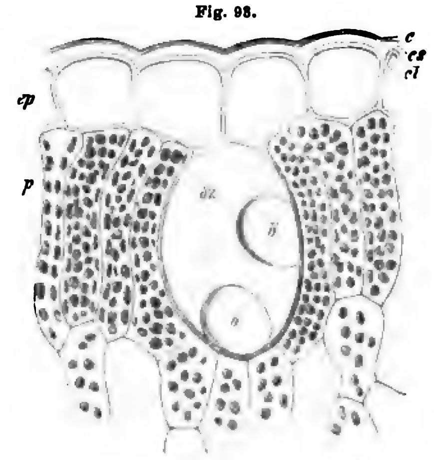


Entwicklungsstadien einer lysigenen Öllücke von Dictamnus Fraxinella; *1.* früheres, *2.* Schlußstadium (nach RAUTER).

Ölzellen (Fig. 93) sind im Gewebe meist isolierte, mitunter durch ihre Größe auffallende Zellen, deren Membran in der Regel verkorkt ist, um den Inhalt von der Umgebung abzuschließen (z. B. in Pfeffer und Kubeben, in allen Teilen der Lauraceen, in Kalmus, Macis).

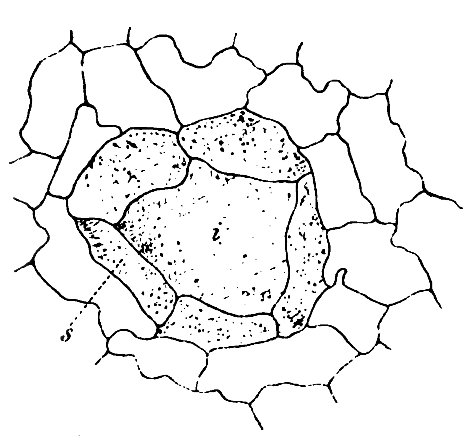
Ölräume unterscheidet man nach ihrer Bildung in lysigene und schizogene (s. Sekrete). Die ersteren (Fig. 92) haben keine natürliche Grenze, sondern sind von

Fig. 93.



Querschnitt durch eine Ölzelle mit umgebendem Gewebe des Blattes von Sassafras officin. *ep* Epidermis, *c* Cuticula, *cs* Cuticularschichten, *cl* Celluloselamelle, *ös* Ölzelle mit *(ö)* Öltropfen, *p* Palisadengewebe (nach TSCHIRCH).

Fig. 94.



Milchkanal aus Wurzelstücken, die aus gewöhnlicher Asa foetida ausgelesen wurden. *s* Sezernierungszellen, *i* sekretführender Interzellulargang (nach TSCHIRCH).

den mehr oder weniger zerstörten Membranen der in Lösung begriffenen Zellen ausgekleidet (z. B. bei den Rutaceen, bei Copaifera, Dipterocarpus). — Die schizogenen Ölräume dagegen (Fig. 94) haben eine natürliche Begrenzung in dem sie auskleidenden Sezernierungsepithel (z. B. bei den Koniferen, Kompositen, Umbelliferen, Myrtaceen). Viele (nach neueren Anschauungen alle lysigenen) Ölräume sind ursprünglich schizogen entstanden; man nennt sie daher schizolysigen (z. B. die Storaxräume im Holze von Liquidambar [J. MOELLER]). Nach dem Absterben der Gewebe können die in ihnen enthaltenen Ölräume sich lysigen erweitern, indem die Membranen durch das Sekret gelöst werden (z. B. die Harzbeulen der Koniferen).

Öldrüsen pflegen auch die vorerwähnten Ölräume genannt zu werden, oder man gebraucht den Ausdruck im eingeschränkten Sinne für die von der Oberhaut gebildeten drüsigen Organe, bei denen das Sekret der Drüsenzelle die Cuticula abhebt. Hier ist also der Ölraum (Fig. 91) nicht von den sezernierenden Zellen eingeschlossen, sondern er wird von der Cuticula gebildet, welche sich wie eine Blase über eine oder (häufiger) mehrere Drüsenzellen wölbt (z. B. Glandulae Lupuli, die Öldrüsen der Labiaten). M.

Önanthäther, Önanthylsäureäthylester, $CH_3 (CH_2)_5 COOC_2 H_5$, bildet eine bei 187—188° siedende ölige, eigenartig riechende Flüssigkeit. Der Önanthäther des Handels ist keine einheitliche Verbindung, sondern ein Gemisch aus Äthyl- und Amylestern der Butter-, Kaprin- und Kaprylsäure und wird als künstliches Weinöl (s. auch Oleum Vitis viniferae) zur Herstellung von künstlichem Kognak verwendet. Beckstroem.

Oenanthe, Gattung der Umbelliferae, Unterfamilie Seselineae. Kräuter mit einfachen oder gefiederten Blättern, die mitunter auf den röhrigen Blattstiel reduziert sind. Hülle oft fehlend, Hüllchen vielblätterig, Blüten weiß. Frucht walzlich, fast kreiselförmig oder länglich, mit dem geraden Griffel gekrönt. Früchtchen mit 5 stumpfen, etwas konvexen Rippen, die seitenständigen randend und breiter; Tälchen einstriemig: Fruchthalter verwachsen, undeutlich.

Oe. Phellandrium Lam. (Phellandrium aquaticum L.), Wasserfenchel, Roßkümmel, franz. Phellandrie, engl. Water Dropwort, zweijähriges, bis 1·5 *m* hohes Kraut mit spindeliger, schwammiger, gefächerter Wurzel, welche mit fädlichen, an den Gelenken quirligen Fasern besetzt ist und oft kriechende Stocksprossen treibt. Stengel ästig, stielrund, gerillt, röhrig, kahl, mit doppelt oder dreifach gefiederten Blättern, deren Blattabschnitte spreizend eiförmig, fiederspaltig eingeschnitten sind; die untergetauchten sind vielspaltig mit linealen Abschnitten. Die Dolden stehen den Blättern gegenüber; die Blüten sind durchaus gleich lang gestielt und fruchtbar; die Früchte sind eiförmig-länglich. Blüht im Juli und August; in Sümpfen und Wassergruben häufig. Liefert Fructus Phellandrii (s. d.).

Alle anderen bei uns vorkommenden Arten sind ausdauernd und haben rübenförmige Wurzeln mit büscheligen Fasern. Es sind dies:

Oe. fistulosa L., am Stengelgrunde beblätterte, an den Gelenken wurzelnde Ausläufer treibend; untere Blätter doppelt, obere einfach gefiedert, kürzer als der Blattstiel und mit gleich breiten, stielrunden Blattabschnitten. Die Dolde 1- bis 3strahlig, mit zusammengezogenen, bei der Reife kugeligen Döldchen. Blüten vielehig. Griffel so lang als die birnförmigen Früchte. Höhe 0·3—0·6 *m*. Blüht im Juni, Juli auf sumpfigen Wiesen und in Wassergruben häufig.

Oe. Lachenalli Gm., mit nicht röhrigen Blättern und länglichen Früchten; obere Blätter einfach gefiedert mit gleich breiten Blattabschnitten, untere und mittlere Blätter doppelt gefiedert, grundständige Blätter mit ei- oder keilförmigen, stumpf gekerbten Blattabschnitten; Griffel halb so lang als die Frucht; Hülle 4- bis 6blätterig. Höhe 0·3—0·6 *m*; in sumpfigen Wiesen in Mittel- und Norddeutschland, wenig verbreitet.

Oe. peucedanifolia Poll., gleichfalls mit meist röhrigen Blättern und länglichen Früchten; alle Blätter mit gleich breiten, linealischen Blattzipfeln, Hülle meist fehlend; Blüten auffallend groß. Höhe 0·3—1·0 *m*. Am Rhein und in einzelnen Gegenden Deutschlands, selten und wenig verbreitet.

Oe. crocata L., im südlichen und westlichen Europa, enthält in der Wurzel einen gelbmilchigen, giftigen Saft. Die giftige Substanz ist das dem Cicutoxin ähnliche Oenanthotoxin (Pohl, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XXXIV, 1894).

Oe. sarmentosa Nutt. und Oe. californica S. Wats, im westlichen Nordamerika, sollen gegessen werden. M.

Önanthin, Önanthinharz, nennt Gerding (Journal f. prakt. Chem., 44) eine aus dem frischen Kraut von Oenanthe fistulosa L. durch Extrahieren mit

Weingeist, Fällen des mit Wasser verdünnten Rückstandes mit Bleiacetat und Verdunsten der mit H_2S entbleiten Flüssigkeit erhaltene bräunliche, harzartige, narkotisch riechende, in Wasser nicht, in Äther wenig, in warmen Weingeist leicht lösliche Masse. KLEIN.

Oenanthinin, selteneres Synonym für den Farbstoff Amaranth (s. Bd. I, pag. 518). GANSWINDT.

Önanthol, Önanthaldehyd, $C_7H_{14}O$, ist der Aldehyd der Heptyl- oder Önanthsäure. Man gewinnt das Önanthol, indem man 500 *g* Rizinusöl in einer $2^1/_2$ *l* fassenden Retorte so lange destilliert, bis es anfängt zu schäumen. Die im Öle enthaltene Rizinusölsäure zerfällt hierbei in Undecylensäure und Önanthol nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Rizinusölsäure}}{C_{18}H_{34}O_3} = \underset{\text{Undecylensäure}}{C_{10}H_{19}COOH} + \underset{\text{Önanthol}}{CH_3(CH_2)_5CHO}.$$

Das Destillat wird rektifiziert und das bei 90—180° übergehende mit Natriumbisulfitlösung geschüttelt, auf dem Wasserbade erwärmt und nach Hinzufügen von Wasser heiß filtriert. Beim Erkalten scheidet sich das Natriumbisulfitönanthol in Kristallen aus, die nach dem Abgießen und Abpressen der Mutterlauge mit Sodalösung destilliert werden. Die übergegangene Ölschicht wird mit entwässertem Natriumsulfat getrocknet und nochmals rektifiziert.

Das Önanthol ist eine bei 155° siedende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·827 bei 17°. Durch trocknes Kaliumhydroxyd wird es bei 0° polymerisiert, es entsteht eine kristallinische und eine ölige Form. Auch festes Kaliumkarbonat bildet ein polymeres Önanthol, welches bei 51—52° schmilzt und bei 160—170° siedet. Ein durch konzentrierte Salpetersäure erhaltenes polymeres, ebenfalls kristallisiertes Önanthol (Metönanthol) siedet bei 230°. BECKSTROEM.

Önanthon, Dihexylketon, $C_6H_{13}.CO.C_6H_{13}$, bildet sich bei längerer Einwirkung von Kalk auf Önanthol neben Önanthsäure, Heptylalkohol, Heptan, Oktan und Nonan. Kristallisiert aus Weingeist in großen Blättern, welche bei 30° schmelzen und bei 263° sieden. BECKSTROEM.

Önanthsäure, Önanthylsäure, normale Heptylsäure, $CH_3(CH_2)_5COOH$, findet sich als Ester im Fuselöle des Weines sowie des Reis- und Maisspiritus, entsteht bei der Destillation des Kolophoniums, bei der Oxydation mancher Fette, besonders des Rizinusöls, auch bei der Oxydation der Ölsäure mit Salpetersäure. Man stellt sie am bequemsten nach SCHORLEMMER dar durch Eintragen von 300 *g* Önanthol in ein Chromsäuregemisch (aus 300 *g* Kaliumdichromat, 450 *g* Schwefelsäure und 900 *g* Wasser bestehend), Kochen während einiger Stunden, Abscheiden der oben schwimmenden Säure, Lösen in Natronlauge und Zersetzen des Natriumsalzes durch Schwefelsäure. Zum Schluß wird die freie Säure nach dem Trocknen über Phosphorsäureanhydrid fraktioniert.

Die Önanthsäure bildet ein farbloses, fettartig riechendes Öl vom Schmp. —10·5°, Siedep. 223°, sp. Gew. 0·935. Durch längere Einwirkung von Chromsäuregemisch wird sie zu Bernsteinsäure und Propionsäure oxydiert. BECKSTROEM.

Önanthylwasserstoff ist Heptan (s. d.). BECKSTROEM.

Önase, ein Ferment aus Wein, entspricht der zehnfachen Menge frischer Weinhefe. Dosis 1—2 Tabletten à 0·5 *g*. KOCHS.

Oenocarpus, Gattung der Palmae, Gruppe Ceroxylinae. Die mittelgroßen Beeren fast aller Arten — man kennt deren acht — liefern Öl. v. DALLA TORRE.

Önocyan, ein konzentrierter alkoholischer, mit etwas Weinsäure versetzter Auszug der Fruchthäute blauer Trauben, dient zur Färbung der Weine. KOCHS.

Önocyanin, Önolin, Önorganin, der von MAUMENÉ mit diesem Namen bezeichnete Farbstoff der schwarzen Trauben und des Rotweines. Man erhält das

Önocyanin, indem man Rotwein mit Bleiessig versetzt und nach dem Absetzen den Niederschlag auf einem Filter sammelt, mit Wasser auswäscht und sodann mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Der Rückstand wird auf einem Filter mit heißem Wasser ausgewaschen und mit einem Gemisch von 50 T. 90%igem Alkohol, 5 T. Essigsäure und 45 T. Wasser extrahiert. Nach Abdunsten des Filtrates hinterbleibt der Farbstoff. Das Önocyanin ist von blauschwarzer Farbe, unlöslich in Wasser, Weingeist und Äther, löslich hingegen mit blauer Farbe in Wasser und Alkohol, welchem kleine Mengen einer organischen Säure (Essigsäure, Weinsäure) zugesetzt sind. Durch größere Mengen von freier Säure nüanciert die Farbe in Rot, auf Zusatz von Alkali in Blau, durch Ammoniak entsteht grüne Färbung. In chemischem Sinne ist das Önocyanin bisher nicht erforscht. GANSWINDT.

Önoflavin heißt der gelbe Farbstoff der Weißweine, welchen MULDER Tannomelansäure nennt und für eine Modifikation der Gerbsäure hält. Das Önoflavin findet sich auch neben Önocyanin (s. d.) in Rotweinen und bewirkt je nach seiner Menge die verschiedenen Farbentöne der Rotweine. In chemischer Hinsicht sind diese Farbstoffe bisher wenig gekannt. GANSWINDT.

Önoglukose wurde zur Weinverbesserung empfohlen, soll reiner Traubenzucker sein. KOCHS.

Önokrine heißt ein aus Paris zuerst eingeführtes Reagenzpapier, welches dazu dienen soll, die Natur fremder Farbstoffe in Rotweinen festzustellen. Nach JUL. MÜLLERs Angaben besteht dieses Reagenzpapier aus mit Bleiacetat getränkten Fließpapierstreifen. Ein zuverlässiges Nachweismittel für fremde Farbstoffe ist diese Önokrine selbstverständlich nicht. KOCHS.

Önolin wird der natürliche Farbstoff des Rotweines genannt; er findet sich vorzugsweise in den Hülsen der Trauben und ist nach dem Auspressen der Trauben daraus leicht zu gewinnen. Das Önolin ist ein violettrotes, in Wasser und Äther unlösliches, in Alkohol mit karminroter Farbe lösliches Pulver von der Zusammensetzung $C_{21} H_{20} O_{10}$ (GLÉNARD). Für technische Zwecke läßt sich (nach VARENNE) das Önolin vorteilhaft aus Weinhefe gewinnen, indem man diese mit Kalkmilch versetzt, den erhaltenen Niederschlag mit Alkohol und der genau entsprechenden Menge Schwefelsäure zerlegt, die alkoholische Lösung abfiltriert und eindampft. Man erhält so das Önolin als schwarzes Pulver; es wird zum Färben des Weines benutzt. — S. auch Önocyanin. GANSWINDT.

Oenomanie (οἶνος Wein und μανία Wahnsinn) = Delirium tremens (s. d. und Alkoholvergiftung). M.

Önosterilisateur, ein Konservierungsmittel aus Kaliumbitartrat und Kaliumsulfit. KOCHS.

Önotannin ist der im Rotwein enthaltene Gerbstoff. Im reinen Zustande bildet er farblose kristallinische, in Wasser, Alkohol und Äther lösliche Häutchen. Er gehört zu den Eisenchlorid grün fällenden Gerbstoffen, wird von Leimlösung unvollständig gefällt, reduziert FEHLINGsche Lösung nicht, wohl aber eine heiße, ammoniakalische Silberlösung. An feuchter Luft geht er rasch in einen unlöslichen, erst rosenroten, dann braunroten Farbstoff über, der vielleicht mit dem Önolin identisch ist. GANSWINDT.

Önotannol, aus Weintraubenkernen dargestellter Gerbstoff, wurde gegen Schwindsucht empfohlen. KOCHS.

Oenothera, Gattung der Onagraceae. Im tropischen Amerika heimische Kräuter, von Onagra TOURNEF. durch die eiförmig rundlichen Samen verschieden.

Oe. odorata JAQU., Oe. sinuata L., Oe. longiflora JAQU. werden oft in Gärten gezogen. M.

Oe. biennis L. s. Onagra.

Oenotheraceae, Familie der Dikotylen (Reihe Myrtiflorae). Zumeist krautige Gewächse, mit ungeteilten, selten fiederspaltigen Blättern. Die oft großen und auffallend gefärbten Blüten sind gewöhnlich zwittrig und vierzählig. Die Blütenachse ist über den unterständigen Fruchtknoten hinaus in eine (manchmal sehr kurze) Röhre verlängert, welche an ihrer Mündung die Kelchblätter, Kronblätter und Staubblätter trägt. Die Zahl der Staubblätter ist gewöhnlich 8, manchmal aber auch kleiner (2 bei Circaea, 1 fruchtbares bei Lopezia). Die Frucht ist am häufigsten eine Kapsel, welche sehr zahlreiche, kleine Samen enthält, bei Fuchsia aber eine Beere, bei Circaea eine 1—2samige Schließfrucht.

Am reichsten entwickelt ist die Familie in Amerika; sie fehlt auch in keinem der anderen Weltteile. Wichtigere Gattungen sind: Jussieua (Wasserpflanzen), Epilobium und Chamaenerium (beide mit Haarschopf an den Samen), Oenothera (Nachtkerze), Fuchsia (beliebte Zierpflanzen aus Südamerika), Lopezia (Zierpflanzen aus Zentralamerika), Circaea. FRITSCH.

Ökologie ist jener Teil der Biologie (s. d.), welcher die Beziehungen der Lebewesen zu ihrer Umgebung erforscht.

Oersted, ANDERS SANDOË, geb. am 21. Juni 1816 zu Rudkjöbing, war Professor der Botanik in Kopenhagen, bereiste 1845—1848 Zentralamerika und starb zu Kopenhagen am 3. September 1872. R. MÜLLER.

Oersted H. CHR. (1777—1851) aus Rudkjöbing auf der Insel Langeland, trat bei seinem Vater in die Apothekerlehre, studierte dann zu Kopenhagen und wurde 1800 Adjunkt der medizinischen Fakultät. Gleichzeitig verwaltete er eine Apotheke und hielt auch Vorlesungen über Chemie und Naturmetaphysik. Nach der Rückkehr von einer Reise durch Holland, Deutschland und einem Aufenthalte in Paris wurde er 1806 Professor der Physik an der Universität zu Kopenhagen, 1829 Direktor der dortigen Polytechnischen Schule, 1849 zum Konferenz- und 1850 zum Geh. Konferenzrat ernannt. Seinen Weltruf verdankt OERSTED der Entdeckung des Erdmagnetismus. BERENDES.

Oersteds Gesetz. Die Beziehungen zwischen Elektrizität und Magnetismus waren länger vermutet, bis es OERSTED zuerst gelang, sie zu beweisen, indem er erkannte, daß ein elektrischer Strom eine in die Nähe gebrachte Magnetnadel ablenkt. Er fand, daß letztere nach Westen erfolgt, wenn der Strom in der Richtung vom Südende zum Nordende der Nadel oberhalb derselben verläuft, dagegen nach Osten bei entgegengesetzter Stromrichtung. Befand sich die Stromleitung unterhalb der Nadel, so erfolgten in beiden genannten Fällen Ablenkungen derselben in umgekehrten Richtungen. Aus diesen Beobachtungen entstanden eine Anzahl Instrumente von zunächst nur wissenschaftlicher Bedeutung, namentlich die Bussolen, in denen ein Strom kreisförmig die Nadel umgibt. Um in diesen allgemein gültig die Richtung des Stromes, diejenige der Ablenkung der Nadel und die Lage ihrer Pole zu bestimmen, erdachte AMPÈRE die nach ihm benannte Schwimmregel, indem er sich vorstellte, in einem solchen Stromkreise zu schwimmen, das Gesicht stets der Nadel zugekehrt, wobei deren Ablenkung immer nach der linken Körperseite erfolgte. Dieser scheinbare Widerspruch gegen die OERSTEDsche Erklärung löst sich auf, wenn man bedenkt, daß in einem Stromkreise mit vertikaler Ebene ein Schwimmer in ihm abwechselnd die Rücken- und die Bauchseite nach oben kehrt, also seine linke Körperseite in gleichem Wechsel nach Westen oder Osten. OERSTED war der Entdecker des Elektromagnetismus, welcher heute in unabsehbarer Tragweite die Naturwissenschaft und Elektrotechnik beherrscht. GÄNGE.

Oertel, MAX JOSEPH, geb. am 20. März 1835 zu Dillingen, war erst Philosoph, studierte dann Naturwissenschaften und Medizin, habilitierte sich 1867 für Laryngologie in München und wurde 1876 Professor dieses Faches. Durch seine wissenschaftlichen Arbeiten in Fachkreisen geschätzt, ist OERTEL in weiten Kreisen be-

kannt geworden durch seine Methode der Behandlung von Kreislaufstörungen infolge von chronischen Herzfehlern oder Erkrankungen der Lunge, die sog. Terrainkuren (s. Bd. VI, pag. 276). Er starb am 17. Juli 1897 zu München.
R. Müller.

Ösophagismus ist ein Krampf der Speiseröhre.

Oesophagotomie (οἰσοφάγος Speiseröhre und τέμνειν schneiden) heißt die Operation, durch welche die Speiseröhre in ihrem Halsteile eröffnet wird, um eingedrungene Fremdkörper zu entfernen oder andere Störungen der Durchgängigkeit zu beheben. M.

Österreicher Rot ist basisches Bleichromat (s. d.). Kochs.

Östritzwurzel ist Rhiz. Imperatoriae (s. d.). Kochs.

Östromanie (οἶστρος Bremse) ist ein abnorm gesteigerter Geschlechtstrieb.

Oestrus, Gattung der Dasselfliegen, mit großen, die Schwingkölbchen bedeckenden Schüppchen und in Gruben versteckten Fühlern.

Oe. ovis L. legt die Eier in die Nase der Schafe und verursacht das Schnupfen und Schleudern.

Oe. hominis der Autoren (Dermatobia cyaniventris Macq.). v. Dalla Torre.

Oesypus, Name des aus der Schafwolle gewonnenen, ehemals offizinellen Wollfettes. — S. Adeps lanae. M.

Öttingenscher Lack, ein Ersatz für Heftpflaster bei Streckverbänden, besteht aus 15 *g* venezian. Terpentin, 12 *g* Mastix, 25 *g* Kolophonium, 8 *g* weißem Harz, 180 *g* Spiritus und 20 *g* Äther. Kochs.

Oeynhausen-Rehme in Westfalen besitzt 3 kochsalzhaltige Quellen. Der Bitterbrunnen (früher als Bitterwasser angesehen) enthält in 1000 T. NaCl 12·06 und $MgCl_2$ 3·24; der Bülowbrunnen besteht aus 2 Solquellen, von denen die leichte NaCl 35·81, die schwere NaCl 85·63 in 1000 T. enthält. Wichtiger als diese 3 zum Trinken benützten Quellen ist die Thermalsoole. Die Quelle des Bohrloches I derselben enthält in 1000 T. bei 33·7° NaCl 35·01, die des Bohrloches II bei 26·7° NaCl 30·32 und die des Bohrloches III bei 26·2° NaCl 29·62. Alle 3 enthalten 600—700 *ccm* freies CO_2; sie werden zum Baden, II auch zum Trinken verwendet. Paschkis.

Ofen und **Pest** (Budapest), in Ungarn, ist sehr reich an Quellen. Sie sind einfache Thermen wie das Blocksbad 45°, das Bruckbad 42·5°, die Hungariaquelle 30° (mit etwas J und Br), das Kaiserbad 61·3° und die zu dem letzteren gehörenden Amazonen- 28° und Wäscherquelle 63·75°, das Raizenbad 42·5°, oder Schwefelthermen, wie die Heil- oder Trinkquelle des Kaiserbades 57° (mit H_2S 0·0002 auf 1000 T.), der artesische Brunnen im Stadtwäldchen 74° und die artesische Quelle auf dem Margaretheninselbad 43·7° (mit H_2S 0·0046 auf 1000 T.). Die anderen Quellen sind kalte Glauber- und Bittersalz führende Wässer von hoher Konzentration. Von diesen sind zu nennen die Arpadquelle mit SO_4Na_2 18·77 und SO_4Mg 17·97, das Elisabethbad, und zwar die Badequelle mit 6·41 und 2·65 und dessen Trinkquelle mit 14·18 und 8·35, ferner die Franz Josefsquelle mit 23·68 und 27·00. eine Hunyady Janosquelle mit 23·19 und 21·79, Hunyady Janos Nr. 12 mit 19·66 und 19·49, Hunyady Laszlo mit 21·11 und 26·16, die Rákóczyquelle mit 21·44 und 25·34, die Viktoriaquelle mit 20·52 und 30·73. — Mattonis Königsbitterquellen sind 6 an Zahl; die Franz Deakquelle mit 20·69 und 15·10, die Heinrichsquelle mit 22·79 und 5·55, die Hildegardequelle mit 11·87 und 3·70, die Hunyady Mátyasquelle mit 16·48 und 10·14, die Stephansquelle mit 23·47 und 10·48 und die Széchenyiquelle mit 20·52 und 30·73 (alles auf 1000 T.). Die Ofener Bitterwässer werden viel versendet.
Paschkis.

Ofenbruch, Tutia, ist wie Galmei und Nihilum (s. d.) ein in Zinkhütten als Nebenprodukt gewonnenes unreines Zinkoxyd, bezw. Zinkkarbonat. — **Ofenrauch** = Pulvis fumalis. KOCHS.

Ofenheimer Rot heißt der aus dem Lack-Lack rein dargestellte rote Farbstoff. KOCHS.

Ofenwolle, Schlackenwolle, Eisenschwamm, wird durch Einblasen von Luft in geschmolzene Eisenschlacke bereitet und als Ausfüllmaterial bei Bauten, z. B. der Fußböden, zum Umhüllen leicht Feuer fangender Gegenstände, als Filtriermittel für Wasser u. s. w. benutzt. Zu letztgenanntem Zweck wird die Ofenwolle zur Entfernung von Schwefelmetallen zuvor mit verdünnter Salzsäure gewaschen.

Die Ofenwolle besteht nach HAGER aus 65% Calciumsilikat, 20% Aluminiumsilikat, 15% Magnesiumsilikat und kleinen Mengen Eisen, Mangan und Schwefelmetallen. ZERNIK.

Offa Hellmonti (offa = Masse, Klumpen), ein von VAN HELLMONT in sehr umständlicher Weise aus dem Harn gewonnenes Präparat, welchem von dem Darsteller bedeutende Heilwirkungen zugeschrieben wurden. Es bestand aus saurem Ammoniumkarbonat und wurde später aus käuflichem Hirschhornsalz (saures Ammoniumkarbonat und Ammoniumkarbaminat) in der Weise gewonnen, daß man dieses mit Alkohol von 0·830 sp. Gew. behandelte; letzterer löst das Karbaminat heraus und läßt das saure Ammoniumkarbonat zurück; oder man fällte die wässerige Lösung des Hirschhornsalzes mit Alkohol. ZERNIK.

Offenau in Württemberg besitzt eine kalte Solentrinkquelle mit NaCl 3·242, SO_4Na_2 0·481 in 1000 T. PASCHKIS.

Offenbach a. M. besitzt die 1889 erbohrte Kaiser Friedrichs-Quelle; sie ist eine Lithionquelle mit 0·2 in 10.000 T. und wird in 2 Sorten in den Handel gebracht: als Medizinalwasser von natürlicher Füllung und als Tafelwasser mit eingepumpter Kohlensäure. Auch Pastillen werden versendet. PASCHKIS.

Offenstein in Hessen besitzt 2 kalte Quellen. Die Schwefelquelle enthält H_2S 0·015, die Eisenquelle $(HCO_3)_2Fe$ 0·013 in 1000 T. PASCHKIS.

Offizin wird derjenige Raum in einem Apothekengeschäfte genannt, welcher einerseits für Aufbewahrung der kleineren, zur Ausführung der einzelnen Verordnungen sowie zum direkten Verkaufe bestimmten Arzneimittelvorräte, andrerseits zu jener Anfertigung und zu diesem Verkaufe selbst benutzt wird. Reichlicher Zutritt von zerstreutem Tageslicht, Schutz vor direktem Sonnenlichte und vor allem Trockenheit sind hier Hauptbedingungen. Die zur Arzneibereitung erforderlichen Gerätschaften, einschließlich eines guten Arbeitstisches oder Rezeptiertisches, neben welchem in größeren Geschäften noch ein besonderer Handverkaufstisch angebracht ist, müssen hier neben den zur Abgabe der Arzneimittel erforderlichen Umhüllungen und den zur Aufstellung der Mittel dienenden Behältern vorhanden sein. Diese Behälter sollen durch die in manchen Staaten gesetzlich vorgeschriebene besondere Farbe der Aufschrift zu erkennen geben, daß sich in ihnen milde, stark wirkende oder direkt giftige Mittel befinden. Unter allen Umständen hat jede dieser drei Gruppen gesonderte Aufstellung, die letztgenannte eine solche in eigenem Schranke zu finden. Zu empfehlen ist außerdem die Anbringung der Maximaldosis aller Separanda und Venena an passender Stelle des Standgefäßes. Endlich ist auch noch in manchen Ländern vorgeschrieben worden, für einzelne der starkwirkenden, aber nicht zu den direkten Giften gehörenden Mittel, deren irrtümliche Abgabe erfahrungsgemäß schon oft Unheil gestiftet hat, so für das Morphium, besonders geformte Standgefäße in einem kleinen Schränkchen aufzustellen.

Die Aufbewahrungsbehälter müssen nach Material und Verschluß so beschaffen sein, daß sie je nach Lage des besonderen Falles vor Staub, Insekten, Licht, Luft und damit Feuchtigkeit Schutz gewähren. Die Einwirkung des Lichtes ist

eine viel allgemeinere, als man anzunehmen geneigt ist. Sie erstreckt sich auf alle vegetabilischen Stoffe und auf eine sehr große Anzahl von Chemikalien. Da nun eine Aufstellung der Standgefäße in geschlossenen Schränken nicht nur das Aussehen einer Offizin unschön gestalten, sondern auch beim Arbeiten sehr hinderlich sein würde, so sollte man da, wo Porzellanbüchsen nicht dienen können, durchwegs auf farbloses Glas verzichten und zu jenem bräunlich-gelben greifen, welches weniger chemische Lichtstrahlen durchläßt. Eine damit ausgestattete Offizin sieht vielleicht für das ungewohnte Auge etwas fremdartig, aber gewiß nicht unschön aus. Dort, wo man, wie bei den ätherischen Ölen, jede Lichteinwirkung noch besonders zu fürchten hat, mögen die gelbbraunen Gläser noch in dunkeln Schränken aufgestellt bleiben. Daß die Farblosigkeit des Inhaltes gelber Gläser nicht ohne weiteres zu erkennen ist, muß zugegeben werden. Milchglasgefäße sind nicht zweckmäßig, denn einmal lassen sie, wenngleich in bescheidenem Umfange, doch alle Lichtfarben, also auch die chemisch aktivsten, durch und dann gestatten sie weder ein Urteil über Klarheit des Inhalts noch ein solches über Reinheit der inneren Gefäßwandungen. Anschrift der Tara der Behälter mit Farbe, Bleistift oder Diamant ist nützlich.

Bezüglich des Verschlusses wird man sich nach der Art des einzelnen Mittels und des Behälters richten müssen, bei Gläsern stets zum Glasstöpsel greifen, mit alleiniger Ausnahme der Fälle, in denen man dem Halse einen sogenannten Tropfensammler von reinstem Zinn und mit ebensolchen Hütchen verschlossen einpaßt. Dieses geschieht zweckmäßig bei allen ölartigen Flüssigkeiten und den dickflüssigen Balsamen. Dort, wo man, wie bei Ätzlaugen und manchen Salzlösungen, ein Einkitten der Stöpsel zu befürchten hat, gibt man dem in den Flaschenhals ragenden Teil einen dünnen Überzug von Kerzenparaffin.

Sehr stark aromatische Stoffe, wie Crocus, Cardamomum, Caryophylli, sind, wenn gut trocken, in Glas auch am besten untergebracht. Die Behälter trockener Extrakte und anderer sehr hygroskopischer Stoffe werden in passender Weise, etwa im hohlen Stöpsel, mit Ätzkalk beschickt. Die sämtlichen Standgefäße bringt man auf den Fachbrettern besonderer Gestelle, den sogenannten Repositorien, unter, soweit nicht eigene Schränke, wie für Separanda oder Venena, vorgeschrieben sind. Schon bei dem einfachen Nebeneinanderstehen auf offenen Fachbrettern, noch mehr aber in geschlossenen Schränken macht sich oft in sehr lästiger Weise der Mißstand bemerklich, daß stark flüchtige Stoffe ihren Geruch der Nachbarschaft mitteilen oder ihre Dämpfe die Aufschriften der Gefäße zerfressen. Letzterem Übelstand kann man zwar durch radierte oder säurefeste Schrift besser als durch Aufkitten einer gebogenen Glasplatte über die Schrift begegnen, die Verbreitung des Geruches aber kann selbst durch übergestülpte große Glasglocken nur teilweise verhindert werden, und man wird dann oft noch den besten Schutz finden in einer offenen Aufstellung der betreffenden Standgefäße von Jod, Brom, rauchender Salpetersäure u. s. w. an ganz besonderem und möglichst luftigem Platze.

Die Schiebkastengestelle müssen durchaus mit ringsum abschließendem Holzfutter versehen sein, und auch dann empfiehlt es sich selbst unter Benutzung des für alle aromatischen Vegetabilien notwendigen Blecheinsatzkastens in der Schieblade nicht, stark riechende Mittel, wie Moschus oder Castoreum, hier aufzubewahren. Man verwahrt dergleichen Dinge in besonderem Blechkasten nebst den zu ihrer Dispensation dienenden Geräten an besonderem Orte, denn trotz der unerläßlichen Zwischenböden würde sich in Schiebkästen der Geruch weiter verbreiten. Auch für die Schiebkasten ist die den Standgefäßen ausnahmslos gebührende eingebrannte Schrift, auf anzuschraubenden Porzellanschildern angebracht, jeder anderen Weise des Signierens vorzuziehen.

Die einzelnen Behälter werden nach Form, Farbe, Material und Inhalt in einzelne Gruppen geordnet und innerhalb dieser alphabetisch aneinander gereiht. Eine Auswahl der am häufigsten gebrauchten Mittel wird im Interesse der Raschheit des Arbeitens auf einem eigenen Gestelle auf dem Rezeptiertische vereinigt, doch

sind hiervon eigentliche Gifte unbedingt und stark wirkende Mittel soweit als irgend tunlich auszuschließen. Dagegen läßt es sich in größeren Geschäften nicht vermeiden, eine Anzahl von viel verlangten Artikeln vorrätig abgefüllt zu halten, und deren natürlicher Aufbewahrungsort ist der Handverkaufstisch mit seinen verschiedenen Schiebkasten und Gestellen. Auch bei diesen Dingen ist auf recht deutliche Aufschriften strenge zu achten. VULPIUS.

Offizinell. Diesem in der pharmazeutischen Kunstsprache alteingebürgerten Worte kommen zwei Bedeutungen zu, eine ursprüngliche richtigere und eine allmählich entstandene konventionelle. Man wollte anfänglich damit nur andeuten, daß ein Gegenstand, mochte es nun eine Pflanze, eine Rohdroge oder eine Zubereitung irgend welcher Art sein, zu Heilzwecken diene und deshalb in den Apotheken, Offizinen vorhanden sei, überhaupt arzneilich benutzt werde. Da nun in alten Zeiten die sehr umfänglichen Dispensatorien alle überhaupt vorhandenen und bekannten Arzneimittel enthielten und beschrieben, so fielen die Begriffe des arzneilich Gebrauchten und des in den Apotheken Vorrätigen sowie des in der amtlichen Pharmakopöe Enthaltenen völlig zusammen. Auf diese Weise kam es aber im Laufe der Zeit dahin, daß man die Bezeichnung „offizinell" nur den in die Pharmakopöe aufgenommenen Mitteln beilegte, welche letztere man wohl richtiger „offizielle" genannt hätte, denn sie stellen in ihrer Gesamtheit ja nur eine amtliche Auswahl aus den wirklich gebrauchten dar so, wie etwa die sogenannte Series in allen Apotheken jederzeit vorrätig zu haltender Mittel ihrerseits eine amtliche engere Auswahl aus jenen zur Aufnahme in die Pharmakopöe ausgewählten Mitteln vorstellt. Dem sei nun wie ihm wolle, der heutige Sprachgebrauch versteht eben unter offizinellen Mitteln die in der jeweils gültigen Pharmakopöe enthaltenen. Die Zahl dieser sogenannten offizinellen Mittel ist also eine sozusagen willkürliche, nicht in direktem Verhältnis zu dem wirklichen Arzneischatze eines Landes und seiner Apotheken stehend, sondern von Staat zu Staat, von Jahrzehnt zu Jahrzehnt und mit den Anschauungen der maßgebenden Pharmakopöeverfasser wechselnd. VULPIUS.

Ogeagummi, vom tropischen Westafrika, soll von Daniella thurifera BENN. (Leguminosae) und von Cyanothyrsus-Arten (Leguminosae) abstammen (Kew Bull., 1906).

Ohm G. S. (1787—1854), aus Erlangen, studierte Mathematik und Physik und wurde 1817 Lehrer dieser Fächer zu Köln, 1826 an der Kriegsschule zu Berlin, 1833 Professor an der Polytechnischen Schule zu Nürnberg und 1849 Professor der Physik in München. Seinen Ruf begründete er durch das nach ihm benannte Gesetz. Der Pariser Kongreß der Physiker im Jahre 1881 nannte ihm zu Ehren die absolute Einheit des elektrischen Widerstandes „Ohm". BERENDES.

Ohmsches Gesetz. OHM gelang es 1827 durch mathematische Deduktion das allgemein gültige Größenverhältnis zwischen erzeugter elektromotorischer Kraft, der Stromstärke und dem Leitungswiderstande in elektrischen Strömen zu bestimmen, und POUILLET, die Richtigkeit dieser Rechnung experimentell zu beweisen.

Das Gesetz lautet: Die Stromstärke S in jedem Teile eines Leiters ist direkt proportional der dort vorhandenen elektromotorischen Kraft E und umgekehrt proportional dem Leitungswiderstande W, ist also durch $S = \frac{E}{W}$ ausgedrückt. Ebenso fand OHM das gleiche Verhältnis zwischen den Summen der gesamten Kräfte und Widerstände in galvanischen Elementen samt ihren schließenden Leitungen ausdrückbar durch $S = \frac{x\,E}{x\,W}$.

Die erzeugte elektromotorische Kraft hängt von den Eigenschaften des Elektromotors ab (s. Galvanische Elemente, Bd. IV, pag. 621 und Elektrodynamische Maschinen, Bd. IV, pag. 599), der Leitungswiderstand von der Substanz

und der Gestalt des Leiters und ist, da der Strom die ganze Masse durchfließt, umgekehrt proportional dem Querschnitte des Leiters und, da der Widerstand auf der ganzen Länge des Leiters stattfindet, proportional dieser letzteren. Nach diesem Prinzip konnten empirisch die Widerstände (und umgekehrt die verschiedene Leitungsfähigkeit) der verschiedenen Stoffe von bekannten Querschnitten und Längen ermittelt werden, und zwar an den Wirkungen an den Enden des Stromes auf die Ablenkung einer Magnetnadel (s. Bussolen, Bd. III, pag. 228), an elektrochemischer Zersetzung (s. Elektrolyse, Bd. IV, pag. 601 und Galvanometer, Bd. V, pag. 508). Aus diesen Erfahrungen konnten als vergleichende Maße 1881 auf dem elektrotechnischen Kongreß in Paris elektrische Einheiten gewonnen werden, welche nach den berühmten Forschern benannt worden sind, und zwar: 1 Volt bedeutet 95% der von einem DANIELLschen Normalelemente (D) erzeugten elektromotorischen Kraft, 1 Ohm der Leitungswiderstand W in einer 1 *mm* dicken und 106 *mm* langen Quecksilbersäule, 1 Siemens (S. E.) derjenige in einer ebenso dicken 100 *mm* langen Säule (oder einem entsprechend langen Etalon aus Neusilberdraht). 1 Ohm = 0·9434 S. E. oder 1 S. E. = 1·06 Ohm. Als Einheit der Stromstärke S hatte England bereits 10 WEBERsche Einheiten = 10 *ccm* Knallgasentwicklung angenommen und diese 1 Weber genannt. Die Franzosen setzten durch, letzteren in 1 Ampère umzutaufen. Das Verhältnis dieser drei Faktoren ist so geregelt, daß nach dem OHMschen Gesetz in einem geschlossenen Strome die elektromotorische Kraft von 1 Volt E = 1 Ampère S und = 1 Ohm W ist. GÄNGE.

Ohmenhausen in Württemberg besitzt eine kalte Schwefelquelle mit H_2S 0·017 in 1000 T. PASCHKIS.

Ohnblatt, volkst. Bezeichnung für Sedum acre, Monotropa und Lathraea.

Ohnegor, ein sogenanntes alkoholfreies Getränk, ist nach BEYTHIEN ein Gemisch von etwas Malzauszug mit viel wässeriger Zuckerlösung. KOCHS.

Ohnmacht ist eine temporäre Bewußtseinspause von kurzer Dauer. Sie wird hervorgerufen durch Anämie der großen Hemisphären des Gehirnes. Blutungen, Überanstrengungen, Hunger, geben gewöhnlich die Ursache für die Hirnanämie; sie entsteht aber auch nach heftigen Gemüts- und Sinneseindrücken. Die Ohnmacht infolge starken Schnürens ist auf Zirkulationsstörung zurückzuführen. Eine Bewußtseinspause von einer Minute bis halbstündiger Dauer zählt zu den Ohnmachten; längere Dauer gehört schon zum Symptomenkomplex der Lethargie. Abkürzen läßt sich die Ohnmacht dadurch, daß der Kranke in frische Luft gebracht oder ihm wenigstens durch rasches Öffnen eines Fensters frische Luft zugeführt wird. Der Kranke soll der Länge nach hingelegt werden, enge Kleidungsstücke sollen gelöst, das Gesicht mit kaltem Wasser bespritzt, Stirne und Schläfe mit kaltem Wasser oder mit Essig gerieben werden. Auch Riechmittel, Bürsten der Fußsohlen, Senfteige auf die Waden — wenn genügend rasch zur Hand — können mit Vorteil angewendet werden. M.

Oh-ren, japanesischer Name für Coptis anemonaefolia SIEB. et ZUCC. (s. d.).

Ohrenbalsam und **Ohrenöl** s. Balsamum acusticum, Bd. II, pag. 526. — **Ohrenpflaster** ist DROUOTsches Pflaster oder eines der anderen auf schwarze Seide gestrichenen und in Ohrform geschnittenen Spanischfliegenpflaster; s. Bd. IV, pag. 658. — **Ohrenpillen** von PINTER: 1 *g* Camphora, 3 *g* Cera und 6 *g* Empl. fuscum werden zu 60 Pillen geformt und jede einzelne Pille in Baumwolle eingehüllt. — **Ohrenwolle:** Man löst 1 *g* Alkannin, 50 *g* Camphora und 5 *g* Oleum Cajeputi in 200 *g* Äther und besprengt mit dieser Mischung möglichst gleichmäßig 100 *g* Verbandwatte. GREUEL.

Ohrenpilz s. Aspergillus.

Ohrenprobe ist eine der Lebensproben (s. d.).

Ohrensausen ist ein subjektives Geräusch oder eine subjektive Gehörsempfindung. Es beruht nicht auf Erregung der Gehörnerven durch äußeren Schall; es manifestieren sich entweder Reizzustände des Gehörnerven und seiner Ausbreitungen auf diese Weise, oder es sind innerhalb des Kopfes entstehende Geräusche, die vorzugsweise Gefäßgeräusche sind, indem die Gefäßwände und die sie einbettenden Gewebe durch das strömende Blut in Schwingungen gelangen, welche als Schall empfunden werden. Unter den Medikamenten ist es vom Chinin und vom salizylsauren Natrium bekannt, daß sie in großen Dosen Ohrensausen erzeugen.

M.

Ohrenschmalz ist das Sekret der Talgdrüsen im äußeren Gehörgang. Es sammelt sich an und kann erhärten. In diesem Falle soll es erweicht und mittels einer Spritze herausgespült werden.

Ohrenschwindel = MENIÈREsche Krankheit (s. d.).

Ohrlöffelkraut ist Drosera (s. d.).

Ohrspeicheldrüse s. Parotis.

Ohrspiegel ist ein zur Untersuchung des äußeren Gehörganges und des Trommelfells dienendes trichterförmiges Instrument von 2—3 *cm* Länge und 4—8 *mm* Weite. Zur Beleuchtung dient ein Hohlspiegel mit zentraler Öffnung, durch welche der Beobachter, nötigenfalls mittels Korrektions- oder Vergrößerungslinsen in den Spiegel schaut.

M.

Ohrtrompete s. Tuba Eustachii.

Ohrwurm (Forficula auricularia L.), ein 20—30 *mm* langes, braunes, unbehaartes, früher den Orthopteren, jetzt den Dermapteren beigezählten Insekt, das sich als Nachttier gerne in Höhlungen verkriecht, ohne indes für das menschliche Ohr eine besondere Vorliebe zu haben.

v. DALLA TORRE.

Oidium, zu den Hyphomyceten gehörige Pilzgattung, charakterisiert durch das oberflächliche Wachstum des weißen oder bräunlichen Mycels und das Vorhandensein von Haustorien. Viele hierher gehörige Pilze sind als Konidienstadien von Erysipheen erkannt worden, so gehört z. B.:

O. monilioides (NEES), auf vielen Gräsern, zu Erysiphe graminis MART.;

O. erysiphoides FR., auf zahlreichen Pflanzen auf der ganzen Welt verbreitet, zu E. cichoracearum, E. Polygoni;

O. leucoconium DESM., auf Rosen, zu Sphaerotheca pannosa;

O. farinosum CKE., auf Blättern und lebenden Zweigen des Apfelbaumes, zu Podosphaera leucotricha. Diese Art schädigt bedeutend die befallenen Bäume. Die Blätter sind hypertrophiert, die Blüten vertrocknen bald, und, indem bis zum Herbst hin immer wieder junge Triebe befallen werden, wird der Baum sehr geschwächt und bildet für das nächste Jahr kein Fruchtholz aus;

O. Tuckeri BERK., der Mehltau des Weines („Mildew“) zu Uncinula necator (SCHW.) BURR. Der Pilz richtet in Weinbergen unter Umständen großen Schaden an. Er wurde 1844 zuerst von TUCKER in England gefunden, trat bereits 1847 in England in größerer Menge auf, wurde 1848 in den Mittelmeerländern beobachtet und zeigte sich 1851 schon in allen weinbauenden Ländern Europas, in Nordafrika, Syrien, Kleinasien, 1852 in Madeira, 1866 in Australien. Am weitesten ist er in Nord-Amerika verbreitet. Hier dürfte auch seine Heimat sein, da bereits 1834 hier zuerst von SCHWEINITZ seine Perithecienform beschrieben wurde. In Europa wurden die Perithecien zuerst von CONDERC 1892 und von VIALA 1894 aufgefunden. APPEL konnte 1903 nachweisen, daß der Pilz im Mycelstadium überwintert. Bestreuen der Blätter mit Schwefelblumen ist bestes Bekämpfungsmittel.

O. lactis FRES. gehört zu Oospora.

O. albicans ROBIN, der Soorpilz, ist Saccharomyces albicans REES.

SYDOW.

Oidtmanns Purgatif s. Mikroklysma, Bd. VIII, pag. 685. KOCHS.

Oiled silk protective (geölte Schutzseide, Protektivseide) ist ein mit Leinöl getränkter und getrockneter, zu antiseptischen Zwecken benutzter Seidenstoff. Er wird auf beiden Seiten mit Kopallack überzogen, sodann nach HAGER nur auf der einen Seite mit einem warmen Kleister aus 1 T. Dextrin, 2 T. Stärke und 16 T. einer 5%igen wässerigen Karbolsäurelösung bestrichen und an der Luft getrocknet. Vor der Anwendung soll diese Seite noch mit einer 2·5%igen Karbolsäurelösung angefeuchtet werden. KOCHS.

Okahero, Oro, Joa bedeuten wahrscheinlich dieselbe westafrikanische Pflanze, vielleicht eine Euphorbiacee. Der kaktusartige Stamm kommt in 2—3 *cm* breiten, am Rande mit kurzen, gebogenen Stacheln besetzten Querscheiben vor. In Wasser quellen diese stark auf. Ihr Geschmack ist süßlich schleimig, doch soll die Pflanze giftig sein (Chem.-Ztg., 1887).

Okarben in Hessen besitzt die CO_2-reiche, kalte Leonhardiquelle oder Selzerwasser, sie enthält NaCl 1·265 und $(CO_3H)_2Ca$ 1·851 (ferner etwas J und Br) in 1000 T. PASCHKIS.

Okatillawachs, durch Extrahieren der Rinde von Fouquiera splendens gewonnen, zeigt gewisse Ähnlichkeit mit Carnaubawachs. Schmp. 84—85°, sp. Gew. bei 15° 0·984 (ABBOT). KOCHS.

Oken, LORENZ, eigentlich OCKENFUSS, geboren den 2. August 1779 als Sohn eines armen Landmannes in Bohlsbach in der Ortenau im Breisgau, studierte in Freiburg, Würzburg und Göttingen, verfaßte schon nach zweijährigem Studium einen Grundriß des Systems der Naturphilosophie, habilitierte sich 1806 in Göttingen und wurde 1807 außerordentlicher Professor in Jena, wo er über Naturphilosophie, allgemeine Naturgeschichte, Zoologie, vergleichende Anatomie, Tier- und Pflanzenphysiologie las. 1810 wurde er Herzoglich Sächsisch-Weimarischer Hofrat, 1812 ordentlicher Professor der Naturwissenschaften; 1817 gründete er die Zeitschrift „Isis"; da diese, ursprünglich enzyklopädisch-naturhistorisch gedachte Zeitschrift bald auch politische Artikel sowie alle Klagen und Beschwerden von allgemeinem Interesse brachte, geriet OKEN in Konflikt mit der Regierung und sah sich, um die Zeitschrift weiter erscheinen lassen zu können, genötigt, 1819 seine Professur in Jena aufzugeben. Er lebte einige Jahre als Privatmann, rief 1822 die deutschen Naturforscherversammlungen ins Leben, siedelte später nach Basel über und erhielt 1827 einen Ruf als ordentlicher Professor der Physiologie nach München. 1830 als ordentlicher Professor der Zoologie nach Erlangen versetzt, wurde er bereits 1832 dieser Stellung wieder enthoben und ging nun nach Zürich. Hier starb er am 11. August 1851. R. MÜLLER.

Okklusion nennt man die Verbindungsfähigkeit zwischen festen und gasförmigen Körpern in wechselnden Verhältnissen, z. B. von Palladium und Wasserstoff oder von Platinmohr und Sauerstoff. M.

Okra. Unter diesem Namen versteht man zwei gänzlich verschiedene Faserstoffe. In Nordamerika werden die Bastfasern von Hibiscus esculentus Okra genannt und gelegentlich zur Papierfabrikation verwendet.

In Abessinien sollen die Bastfasern von Calotropis gigantea denselben Namen haben. M.

Okras oder Ochras hieß eine mit Wasser zu einem Teig angerührte, getrocknete und geglühte Holzasche, gewissermaßen ein Halbfabrikat, ein Mittelding zwischen Asche und Pottasche. KOCHS.

Oktadecylalkohol, $C_{18}H_{37}.OH$. Ein Alkohol dieser Formel, Stearylalkohol oder Stethal, findet sich als Ester der Stearinsäure in kleinen Mengen neben Estern des Hexadecylalkohols im Walrat (FLÜCKIGER) und nach HEINTZ

im Fett der Kockelskörner. Der durch Reduktion des Stearinsäurealdehyds, $C_{18}H_{36}O$, dargestellte Oktadecylalkohol schmilzt bei 68° (KRAFFT). JEHN.

Oktadekan, $C_{18}H_{38}$, ist der achtzehnte Kohlenwasserstoff in der Reihe der Grenzkohlenwasserstoffe. Es sind mehrere Tausend Kohlenwasserstoffe dieser Formel theoretisch denkbar. Das normale Oktadekan, $CH_3(CH_2)_{16}.CH_3$, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt bei 28° und siedet bei 317°. JEHN.

Oktaëder, Oktagon s. Kristalle, Bd. VII, pag. 712. DOELTER.

Oktan, C_8H_{18}, Oktylwasserstoff, ist das achte Glied aus der Reihe der Ethane oder Grenzkohlenwasserstoffe. Es sind 18 Formen möglich; das normale Oktan bildet eine bei 125° siedende Flüssigkeit. Das sekundäre Oktan ist eine bei 108·5° siedende Flüssigkeit. JEHN.

Oktonaphthen, C_8H_{16}, gehört zur Gruppe der Naphthene, d. h. zu jenen Zykloparaffinen, die sechs oder mehr Atome Kohlenstoff enthalten, von denen sich 6 in einfacher, aber ringförmiger Bindung befinden.

```
     H2C___CH2
      /     \
  H2C        CH.CH3
      \     /
     H2C‾‾‾CH.CH3
```

Eine farblose, optisch inaktive Flüssigkeit, die sich an der Luft nicht verändert; findet sich im galizischen und kaukasischen Petroleum. JEHN.

Oktosen s. Kohlenhydrate, Bd. VIII, pag. 530. JEHN.

Oktylalkohol, $C_8H_{17}.OH$. Theoretisch sind nicht weniger als 89 Alkohole dieser Formel möglich. Der primäre Normaloktylalkohol,

$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2.OH,$$

ist eine farblose, aromatisch riechende Flüssigkeit, die bei 191° siedet. Er findet sich als Ester (Siedep. 244—245°) in einigen ätherischen Ölen, so z. B. als Buttersäure-Oktylester, $C_3H_7.CO.OC_8H_{17}$, im Öl der Früchte von Pastinaca sativa, auch in dem der Früchte von Heracleum giganteum, während das Öl der Früchte von Heracleum sphondylium neben verschiedenen Estern auch freien Oktylalkohol enthält.

Ein sekundärer Normaloktylalkohol,

$$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH(OH)—CH_3$$

wird nach BOUIS bei der Destillation von Rizinusöl mit Ätzkalk erhalten. JEHN.

Oktylen, C_8H_{16}, gehört zu den Kohlenwasserstoffen der Äthylenreihe (der Olefine oder Alkylene). Es ist eine große Anzahl Verbindungen dieser Formel theoretisch möglich; das normale Oktylen ist eine bei 123° siedende Flüssigkeit. JEHN.

Oktylkarbonsäuren oder Nonylsäuren entsprechen der Formel $C_9H_{18}O_2$ oder $C_8H_{17}.COOH$. Es sind mehrere Säuren dieser Formel bekannt. Die normale Oktylkarbonsäure oder die Pelargonsäure findet sich als Ester im ätherischen Öle von Pelargonium roseum und im Fuselöle des Melassespiritus. Sie wird erhalten durch Oxydation des im ätherischen Öle von Ruta graveolens enthaltenen Methyl-Nonylketons, $CH_3.CO.C_9H_{19}$, durch Kochen des normalen Oktylcyanids, $C_8H_{17}.CN$, mit Kalilauge und auf verschiedene andere Weise. Sie bildet eine schon bei 12—12·5° schmelzende, bei 253° siedende Masse.

Ihr isomer ist die Methyl-Hexyl-Essigsäure oder Isononylsäure, $\genfrac{}{}{0pt}{}{CH_3}{C_6H_{13}}\!>\!CH.COOH$, die bei 245° siedet und bei —11° noch nicht erstarrt. JEHN.

Oktylsäuren, Heptylkarbonsäuren, $C_7H_{15}.COOH$. Von den zahlreichen, der Theorie nach möglichen Oktylsäuren ist von praktischer Wichtigkeit nur die normale oder Caprylsäure, s. d. Bd. III, pag. 345. JEHN.

Oktylverbindungen sind Abkömmlinge des Oktans; in ihnen ist die einwertige Gruppe C_8H_{17} enthalten. JEHN.

Okubawachs stammt aus den Früchten der in Brasilien heimischen Myristica Ocuba (s. d.). Durch Zerquetschen und Auskochen mit Wasser werden etwa 20% Okubawachs gewonnen. Dieses ist kein echtes Wachs, sondern soll aus einem Gemenge von Fett, Wachs und Harz bestehen. Es ist gelblichweiß, schmilzt bei etwa 40° und hat bei 15° das sp. Gew. 0·920. Man verwendet es in Brasilien zur Kerzenfabrikation. FENDLER.

Okular s. Mikroskop, Bd. VIII, pag. 693. — **Okular-Mikrometer** s. Mikrometer.

Okulieren, Äugeln, heißt jene Veredlungsart der Kulturpflanzen, bei welcher eine Knospe, das „Edelauge" oder „Auge", unter die Rinde der Unterlage eingeschoben wird. Diese wird erst durch einen T-förmigen Schnitt gelockert, dann wird das Rindenschild des Edelauges eingeschoben und hierauf das Ganze dicht abgeschlossen. Öfters trennt man mit demselben auch etwas Holz ab: Okulieren mit verholztem Schild. Man okuliert im Frühjahre auf das „treibende", im Sommer auf das „schlafende", d. h. erst im nächsten Jahre austreibende Auge. v. DALLA TORRE.

Okulin, ein sterilisiertes und mit 0·6% Kochsalz versetztes Glyzerinextrakt aus dem Wimper- und Glaskörper der Ochsenaugen, wird bei Abschälung der Netzhaut innerlich und subkutan angewendet. KOCHS.

Okulustro, ein Mittel, um das Beschlagen von Brillengläsern zu verhüten, ist eine mit etwa 30% Glyzerin und wenig Terpentinöl versetzte Oleïnkaliseife. KOCHS.

Olacaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Santalales). Holzgewächse der Tropen mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern und regelmäßigen Zwitterblüten. FRITSCH.

St. Olafsbad auch Modumbad in Norwegen besitzt eine Eisenquelle mit 0·056 $(CO_3H)_2Fe$ in 1000 T. und eine salzreiche Moorerde. PASCHKIS.

Oláh-Szent-György in Ungarn besitzt alkalisch-muriatische Säuerlinge; die Hebequelle mit NaCl 2·487, CO_3HNa 3·457 und 11·08 CO_2 in 1000 T. wird zum Trinken benutzt und auch versendet. PASCHKIS.

Olampi, ein amerikanisches Harz unbekannter Abstammung. Es ist dem Kopal ähnlich.

Olan, eine Salbengrundlage, soll als Ersatz der Vasogene und Vasolimente dienen. Es ist ein Paraffinpräparat, das sich mit Wasser in vollkommener Weise emulgieren läßt. Außer dem reinen Olan kommt noch solches mit verschiedenen Arzneimitteln gemischt in den Handel. Darsteller W. STERNBERG in Eberswalde. KOCHS.

Olbios, ein Nähr- und Kräftigungsmittel in Extraktform, soll aus Sahnenfett 300 T., ozonhaltigem Honig 38 T. sowie aus 13 T. einer Mischung verschiedener vegetabilischer Bestandteile bestehen. KOCHS.

Oldenlandia, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchoninae. Tropische Sträucher oder Kräuter.

O. senegalensis (CHAM. et SCHL.) HIERN, vom Senegal durch Abessinien bis Vorderindien verbreitet, gilt als Bandwurmmittel. M.

Oldesloe in Holstein besitzt eine Schwefelquelle mit 1·154 H_2S in 1000 T. und eine Sole mit 2·33% NaCl. PASCHKIS.

Olea, Gattung der Oleaceae, Unterfamilie der Oleineae. Bäume oder Sträucher mit gegenständigen, ungeteilten Blättern und kleinen, weißen, oft wohlriechenden Blüten in meist achselständigen Infloreszenzen. Steinfrucht eiförmig, länglich oder kugelig, mit 1, selten 2 Samen. Endosperm fleischig, Kotyledonen flach.

O. europaea L., Ölbaum, Olive. Immergrüner Strauch mit vierkantigen, dornigen Ästen (Varietät: Oleaster DC., die wilde Form) oder Baum von höchstens 12 *m* Höhe, mit rundlichen, unbewehrten Ästen (Varietät: sativa DC., die kultivierte Form). Blätter sehr kurz gestielt, lederig, länglich oder oval (wild), lanzettlich (kultiviert), kurz stachelspitzig, ganzrandig, oberseits mit zerstreut stehenden, sternförmig gezackten Schuppen, unterseits von solchen Schuppen dicht silbergrau oder rostbraun schilferig. Die zwitterigen Blüten in achselständigen Trauben mit glockigem, vierzähnigem Kelch, tief vierlappiger Korolle und dem Grunde derselben eingefügten Staubgefäßen. Steinfrüchte nickend, länglich und schwarz (wild) oder größer (bis 4 *cm* lang), oval bis kugelig und grau, weißlich, rötlich, violett oder schwarz, mit weißem Fleische (kultiviert). Stein knochenhart, meist einfächerig, Endosperm ölig, fleischig. Embryo ölig.

Der wilde Ölbaum ist heimisch vom Pendschab bis Portugal, auf Madeira, den Kanaren, in Marokko und an der Westküste des Roten Meeres; er wird kultiviert seit alten Zeiten im Mittelmeergebiet, ferner in Mittelamerika, Kalifornien, Australien u. s. w. in zahlreichen Varietäten. Aus dem Fruchtfleisch und den Kernen wird Öl (s. Oleum Olivarum) gewonnen. Der Preßrückstand (s. Ölkuchen) ist in den südlichen Ländern ein beliebtes Fälschungsmittel für Pfeffer. Das Holz (s. Olivenholz) ist zu feinen Tischlerarbeiten sehr geschätzt.

O. glandulifera WALL. in Ostindien enthält in der Rinde ein Glykosid, Quercetin und viel Schleim.

O. lancea LAM. auf Réunion liefert gutes Holz.

O. undulata (O. laurifolia LAM.) JACQ. am Kap liefert schwarzes Eisenholz.

O. paniculata R. BR. in Neusüdwales und Queensland liefert Marble wood.

O. americana MICH. in Nordamerika liefert Devil wood.

O. fragrans VAHL in Japan und China. Die Blüten dienen zum Parfümieren des Tees.

O. microcarpa VAHL. Die Blätter werden als Diuretikum verwendet.

O. marginata LAM. am Kap. Die Früchte werden gegessen. M.

Olea animalia, Tieröle, sind teils ölartige empyreumatische Produkte aus tierischem Material (s. Oleum animale aethereum und foetidum), teils flüssige Fette aus dem Tierreiche, von denen die ältere Medizin eine große Anzahl als nutritive Medikamente oder wegen ihrer mystischen Eigenschaften (s. Signatur) benutzte. Alle Tieröle durchdringen tierische Membranen leichter und oxydieren sich rascher als Pflanzenöle, doch ist auch unter ihnen eine große Verschiedenheit in beiden Beziehungen, teils nach der Abstammung, teils nach dem Organe, aus welchem sie stammen. Die Öle aus Landtieren (z. B. Ochsenklauenfett, Gänsefett) stehen bei weitem denen aus Wassertieren nach, und unter letzteren bieten die Fischöle günstigere Verhältnisse als die aus Cetaceen bereiteten. Bei den einzelnen Tieren übertreffen die aus der Leber gewonnenen die aus dem Bindegewebe gepreßten. Da die Öle aus Fischlebern in bezug auf Resorption und Oxydation an der Spitze aller Tieröle stehen, ist es nicht zu verwundern, daß die zahlreichen ehemals benutzten Olea animalia jetzt durch den Lebertran (s. d.) verdrängt sind.

Die wesentlichsten Tieröle sind:

a) Von Landtieren: das Ochsenklauenfett (Oleum pedum Tauri, für welches, soweit es zu technischen Zwecken dient, auch Schafpfotenfett und Pferdefußöl, Huffett benutzt werden, ferner das als Oleum ovorum (s. d.) bezeichnete Öl des Hühnereidotters.

b) Die mit dem Gesamtnamen Tran belegten flüssigen Fette von Wassertieren (Säugetier, Fische). Sie haben die gemeinsame Eigenschaft, daß die in anderen Ölen enthaltene Oleïnsäure teilweise durch Physetölsäure ersetzt wird, neben welcher noch eine wasserstoffärmere, nicht trocknende Säure vorhanden ist. Wenige enthalten auch Ester der höheren Fettalkohole (wachsartige Stoffe)

und zeigen infolge davon eine sehr niedrige Verseifungszahl und ein niedriges sp. Gew. (unter 0·880), während im allgemeinen das sp. Gew. zwischen 0·915 und 0·930 liegt. Soweit die Öle von Seetieren stammen, enthalten sie Jod in organischer Bindung. Gasförmiges Chlor schwärzt die meisten, während es die Klauenöle bleicht.

Von den Wassersäugetierfetten sind zu nennen: Robbentran (Seehundstran) verschiedener Phoca-Arten (s. d.), Walroßtran (s. Trichechus), Dugong-Öl von Halicore-Arten, der Meerschwein- und Delphintran von Phocaena und verwandter Gattungen (Delphinopterus, Tursio); ferner verschiedene von echten Walen abstammende Trane, wie der Döglingtran von Hyperoodon, der Pottfischtran oder Cachelottran von Catodon macrocephalus GR., der Finnfischtran von Megapteralongimana GR. s. Balaenoptera longimana RUD. und der eigentliche Walfischtran von Balaena mysticetus CUV. und Südseetran von Eubalaena australis GRAY. Alle diese flüssigen Fette stammen aus den Speckseiten gedachter Tiere, welche ihnen unmittelbar nach dem Erlegen ausgeschnitten und meist in Fässern mit Siebboden verpackt nach den Seehäfen geschafft werden.

Auf dem Transporte fault das Bindegewebe, wodurch das Fett zwar leichter ausfließt, aber auch widrigen Geruch annimmt, wie solcher namentlich die Walfischtrane in früherer Zeit charakterisierte. Die Expeditionen mit Dampfschiffen, auf denen der Tran direkt ausgeschmolzen wird, liefern weniger übelriechenden Tran.

Man setzte früher die Produkte aus Cetaceen als Oleum ceti in Gegensatz zu dem Robbentran, Oleum Phocae, und dem Fischtran, doch wird die erstgenannte Benennung vielfach für den Tran aus den Speckseiten des Pottwal gebraucht (nicht zu verwechseln mit dem Oleum Cetacei, s. Spermacetiöl).

Aus der Klasse der Fische sind die medizinisch wichtigsten die sogenannten Lebertrane (s. d.). Ein Leberfett ist auch das im 17. und 18. Jahrhundert besonders bei Augenärzten in Ansehen gestandene Oleum jecoris Lotae s. Oleum Mustelae fluviatilis, das durch Ausfließen an der Sonne gewonnene Leberfett der Aalraupe, dem einzigen Flußfische, der ein Leberfett liefert. Leberfett wird auch noch von verschiedenen Fischen der Gattungen Raja (s. d.) und Squalus (s. d.) geliefert; von ersteren stammt der Rochenlebertran, von letzteren der Haifischlebertran. Physiologisch ist vermutlich kein Unterschied zwischen diesen und dem Trane aus Gaduslebern, dagegen steht letzterer bezüglich seiner Resorptionsfähigkeit über allen übrigen Fischtranen oder Fischölen, die aus den Abfällen der Fischkonserven gewonnen werden und schon deshalb als wenig appetitlich vom medizinischen Gebrauche ausgeschlossen sein sollten. So stammt schwedischer Fischtran von Heringen und Sprotten, italienischer von Sardinen, spanischer von Pilcharden. Russischer Fischtran wird von dem in der Wolga lebenden Astrachanhering (Clupea pontica CUV.) abgeleitet. Nordamerikanischer Fischtran oder Menhadentran kommt von Alosa Menhaden CUV. Verschieden davon ist das Oulachan- oder Eulachanöl von Thaleichthys pacificus CUV. Übrigens werden auch im nördlichen Europa und Amerika die Abfälle anderer fettreicher Fische ausgekocht und auf Tran verarbeitet, wenn solche im Überfluß vorhanden sind, so von Stinten (Osmerus eperlanus LAC.), Lachsen (amerikanischer Lachstran), auch von Welsen und Stören. Daß diese meist aus nicht mehr frischem Materiale bereiteten Fischöle in keiner Weise den Lebertran ersetzen können, braucht nicht betont zu werden. Auch zur Verfälschung können sie nur dienen, wenn es sich um die schlechteren braunen Sorten des Lebertranes handelt.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Oleaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Contortae). Holzgewächse, deren Blätter meist dekussiert gestellt sind. Kelch und Blumenkrone sind am häufigsten 4spaltig, jedoch können beide fehlen (Fraxinus excelsior). Charakteristisch ist die Zweizahl der Staubblätter, welche nur wenige Ausnahmen erleidet. Der zwei-

fächerige, oberständige Fruchtknoten enthält am häufigsten 4 Samenknospen. Die Frucht ist bei Fraxinus eine geflügelte Schließfrucht, bei Syringa eine Kapsel, bei Olea eine Steinfrucht (Olive), bei Ligustrum eine Beere. Die Familie ist in den wärmeren und gemäßigten Gebieten der Erde verbreitet.

Alle oben genannten Gattungen gehören zur Unterfamilie der Oleoideae. Zur Unterfamilie der Jasminoideae, welche in erster Linie durch aufrechte (nicht hängende) Samen von den Oleoideen abweichen, gehört insbesondere die Gattung Jasminum. FRITSCH.

Oleagine ist nach LEUCH eine als Hautverschönerungsmittel empfohlene gewöhnliche Seife, welche aus Schweinefett und Natron unter Zugabe von Stärkemehl und wohlriechenden Ölen bereitet wird. KOCHS.

Oleander-Stoffe. In Nerium Oleander wollte LANDERER in den Blättern Salicin und Blausäure gefunden haben. Später wurden zwei angeblich basische Körper gefunden: Oleandrin und Pseudokurarin. Das letztere stellte sich als ein Gemenge von Oleandrin mit indifferenten Stoffen heraus und Oleandrin erwies sich als Glykosid. Ferner enthalten die Blätter nach SCHMIEDEBERG zwei weitere Glykoside, das dem Digitaleïn ähnliche Neriin und das Neriantin. In der Rinde hat PIECZECK 1890 Neriin und ein neues Glykosid Rosaginin gefunden. 1898 will man auch Strophanthin nachgewiesen haben.

In Nerium odorum fand GREENIC in der Stamm- und Wurzelrinde zwei Glykoside: das Neriodorin und Neriodoreïn, die aber nach SCHMIEDEBERG mit Oleandrin und Neriin identisch sind. Endlich fand BOSE noch ein drittes Glykosid: Karabin $C_{21}H_{49}O_6$.

Literatur: CZAPEK, Biochemie der Pflanzen, 1905, II. — HARTWICH, die neuen Arzneidrogen aus dem Pflanzenreiche, 1897. — Ber. d. D. Chem. Gesellsch., XVI (1883). — Bot. Jahresber. 1898. — Apoth. Zeitung, 1897. WINCKEL.

Olearia, Gattung der Compositae, Gruppe Astereae. Meist australische Sträucher oder Bäumchen, selten Kräuter, mit oft wohlriechenden Blüten.

O. moschata HOOK. (Eurybia moschata), in Neuseeland, enthält das Glykosid Eurybin, welches emetisch wirkt. M.

Oleaster wurde von PLINIUS der wilde Ölbaum (Olea europea L.) genannt, jetzt versteht man darunter Elaeagnus angustifolia L. M.

Oleate s. unter Acidum oleïnicum, Bd. I, pag. 172. ZERNIK.

Olecco, Bezeichnung für eine Rizinusölemulsion. KOCHS.

Olefine, Alkylene oder Kohlenwasserstoffe der Äthylenreihe, so benannt nach dem Anfangsgliede der Reihe, dem Äthylen, C_2H_4, sind Kohlenwasserstoffe, welche sich von den entsprechenden Verbindungen der Methanreihe durch einen Mindergehalt von 2 Atomen Wasserstoff und durch eine doppelte Bindung zwischen zwei der vorhandenen Kohlenstoffatome unterscheiden. Die Kohlenwasserstoffe der Äthylenreihe entsprechen der Formel C_nH_{2n}, ihre prozentische Zusammensetzung ist demnach bei allen die gleiche: $C = 85{\cdot}71$ und $H = 14{\cdot}29\%$. Die ersten Glieder dieser Reihe, bis zu 4 Atomen Kohlenstoff, sind bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig, die kohlenstoffreicheren, bis zu 16 Atomen C, flüssig und die kohlenstoffreichsten Olefine bilden feste, kristallinische Körper, welche beim Erhitzen schmelzen und bei höherer Temperatur zum Teil unzersetzt flüchtig sind. Charakteristisch für diese Kohlenwasserstoffe ist ihr Verhalten gegen Halogene, zumal gegen Chlor oder Brom, mit denen sie bei gewöhnlicher Temperatur Additionsprodukte bilden, indem 2 Atome Chlor oder Brom in die Verbindung eintreten und dadurch die doppelte Bindung zweier Kohlenstoffatome in eine einfache umwandeln:

$$\underset{\text{Äthylen}}{\begin{array}{c}CH_2\\ \Vert\\ CH_2\end{array}} + Br_2 = \underset{\text{Äthylenbromid.}}{\begin{array}{c}CH_2Br\\ |\\ CH_2Br\end{array}}$$

Da diese Halogenadditionsprodukte der Alkylene mit Wasser nicht mischbar sind, Ölen ähnlich, so wurde das Äthylen, dessen Äthylenchlorid als erstes Glied dieser Reihe bekannt wurde, auch als ölbildendes Gas bezeichnet und in weiterem Verlauf die ganze Gruppe der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n}$ Olefine genannt.

In ähnlicher Weise vermögen auch Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure, Schwefelsäure und unterchlorige Säure unter Umwandlung der doppelten Kohlenstoffbindung in eine einfache mit den Alkylen sich zu vereinigen. Die bei der Einwirkung von HCl, HBr und HJ entstehenden Produkte sind identisch mit den entsprechenden Monoderivaten der Kohlenwasserstoffe der Grubengasreihe:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \Vert \\ CH_2 \end{matrix} + HCl = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2Cl \end{matrix}$$

Äthylenchlorwasserstoff
= Monochloräthan.

Die Additionsprodukte der Alkylene mit Schwefelsäure sind identisch mit den Alkylschwefelsäuren oder Ätherschwefelsäuren:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \Vert \\ CH_2 \end{matrix} + SO_4H_2 = \begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_2 . SO_4H \end{matrix}$$

Äthylenschwefelsäure
= Äthylschwefelsäure.

Durch Addition von unterchloriger Säure zu den Alkylenen erhält man endlich eine Reihe von den Körpern, welche man als die Halogenhydrate oder die Chlorhydrine der Alkylene bezeichnet:

$$\begin{matrix} CH_2 \\ \Vert \\ CH_2 \end{matrix} + HClO = \begin{matrix} CH_2 . OH \\ | \\ CH_2Cl \end{matrix}$$

Äthylenchlorhydrin.

Die Olefine sind ferner charakterisiert durch ihre Neigung, im status nascendi oder auch bei längerer Aufbewahrung in polymere Modifikationen überzugehen, so wandelt sich z. B. das Äthylen leicht in Diäthylen $(C_2H_4)_2$, das Amylen C_5H_{10} in Diamylen $(C_5H_{10})_2$ und Triamylen $(C_5H_{10})_3$ um u. s. w.

Gleich den Kohlenwasserstoffen der Methanreihe finden sich auch Alkylene fertig gebildet in der Natur vor, so in dem italienischen, galizischen, indischen und persischen Erdöl, ferner im Erdwachs; ja sogar im Pflanzenreiche kommen kohlenstoffreiche Alkylene in geringer Menge vor, wie die Untersuchung der Samen von Pastinaca sativa, Heracleum giganteum und Sphondylium, in denen feste, zwischen 60 und 70° schmelzende Kohlenwasserstoffe der Zusammensetzung $C_n H_{2n}$ aufgefunden worden sind, gezeigt hat.

Die Anfangsglieder der Reihe befinden sich unter den Produkten der trockenen Destillation kohlenstoffreicher organischer Körper, z. B. der Fette und Harze, des Holzes und der Steinkohlen.

Zu ihrer Darstellung erhitzt man die einatomigen Alkohole der Fettreihe mit wasserentziehenden Mitteln, wie mit konzentrierter Schwefelsäure, Zinkchlorid u. s. w., wobei die Alkohole unter Abgabe von 1 Molekül Wasser in die betreffenden Alkylene übergehen:

$$C_3H_7 . OH = C_3H_6 + H_2O$$

Propylalkohol Propylen.

Die kohlenstoffreichen einatomigen Alkohole, welche nicht ohne Zersetzung flüchtig sind, zerfallen beim Erhitzen ohne Einwirkung von wasserentziehenden Substanzen in Alkylene und Wasser.

Bis jetzt sind von den Kohlenwasserstoffen der Äthylenreihe im freien Zustande bekannt die Glieder C_2H_4 bis $C_{10}H_{20}$, ferner $C_{12}H_{24}$, $C_{15}H_{30}$, $C_{16}H_{32}$, $C_{27}H_{54}$ und $C_{30}H_{60}$. — S. auch Paraffine. JEHN.

Oleïn, abgekürzte Bezeichnung für Trioleïn, den neutralen Glyzerinester der Ölsäure. Zuweilen auch statt Elaïn für technische Ölsäure gebraucht. FENDLER.

Oleït wurde von Amerika aus als Salbengrundlage empfohlen; es scheint mit dem sogenannten Polysolve Ähnlichkeit zu haben, vielleicht sogar mit diesem identisch zu sein. ZERNIK.

Olekranon ist der Ellbogenhöcker.

Olenya in Ungarn besitzt einen alkalisch-muriatischen Eisensäuerling. PASCHKIS.

Oleodistearin, $C_3H_5(OC_{18}H_{33}O)(OC_{18}H_{35}O)_2$, findet sich unter anderen im Mkanifett (s. d.) und der Kokumbutter (von Garcinania indica) und wird durch Umkristallisieren dieser Fette erhalten. Es schmilzt bei 45 bis 46°, die geschmolzene und wieder erstarrte Masse schmilzt bei 39 bis 40°. Durch sehr rasches Erstarren der geschmolzenen Verbindung erhält man eine bei 27 bis 28° schmelzende, wenig beständige Modifikation. Salpetrige Säure führt das Oleodistearin in Elaïdindistearin über. Mit Chlorjod liefert es ein gesättigtes Additionsprodukt. (R. HEISE, Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, 1896, 540; 1897, 302; R. HENRIQUES und H. KÜNNE, Chem. Rev. über die Fett- und Harzindustrie, 1899, 45.) FENDLER.

Oleokreosot s. Kreosotum oleïnicum. ZERNIK.

Oleomargarin s. Margarine, Bd. VIII, pag. 493. ZERNIK.

Oleometer oder Ölwagen heißen die zur spezifischen Gewichtsbestimmung von Ölen verwendeten Aräometer. — S. Öle, fette. KOCHS.

Oleoresina, ein besonders in Frankreich gebräuchlicher Ausdruck (oléo-résines) für harzartige Körper, welche noch größere Mengen ätherisches Öl beigemengt enthalten. Nach PLANCHON unterscheiden sich diese Ölharze von den Balsamen dadurch, daß den letzteren gewisse Mengen Zimt- oder Benzoësäure eigen sind. Zu den Balsamen rechnet PLANCHON Tolu-, Perubalsam u. s. w., zu den Oléorésines: Terpentin, Copaïvabalsam u. s. w.

Früher wurde der Name Oleoresina auch für ätherische Extrakte gebraucht, z. B. Oleoresina Aspidii für Extractum Filicis maris aethereum; es gibt ferner analog Oleoresina Capsici und Oleoresina Cubebarum. Die Oleoresinae der Ph. U. S. werden durch Extraktion der Drogen (Lupulin, Capsicum, Piper) mit Aceton bereitet. KOCHS.

Oleraceae, Klasse des ENDLICHERschen Pflanzensystems, welche einen Teil der Centrospermae (s. d.), nämlich die Familien Chenopodiaceae, Amarantaceae, Polygonaceae und Nyctaginaceae umfaßte. FRITSCH.

Olette, Departement Pyrénées-orientales in Frankreich, besitzt 3 Schwefelquellen, St. André, Buvette und Cascade (78°) mit Na_2S 0·028, 0·012 und 0·03 und wenig anderen Salzen in 1000 T. PASCHKIS.

Oleum, alte Bezeichnung für Acidum sulfuricum fumans, seiner öligen Konsistenz wegen, auch wird das als Putzmittel benutzte Acidum sulfuric. dilutum so bezeichnet. KOCHS.

Oleum Abelmoschi, Moschuskörneröl, durch Destillation der zerkleinerten Moschuskörner von Hispidus Abelmoschus (Malvaceae) mit 0·2% Ausbeute erhalten, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest, von angenehmem, moschusartigem Geruche. Sp. Gew. bei 25—30° gegen 0·90. Verseifungszahl 180—200. Erstarrungspunkt gegen 30—35°. Das Festwerden des Öles ist durch eine Fettsäure, wahrscheinlich Palmitinsäure bedingt. Die Bestandteile sind bisher nicht näher untersucht. Moschuskörneröl ist inaktiv oder nur ganz schwach rechtsdrehend, welche Eigenschaft bei einer Prüfung auf Verfälschungen mit anderen Ölen zu verwerten ist.

Ein von der Fettsäure befreites, flüssiges Öl wird von SCHIMMEL & Co. in den Handel gebracht. Sp. Gew. 0·909. Optische Drehung + 1° 10′. Säurezahl 2·4.

Esterzahl 180·5. Löslich in 5—6 T. 80%igem Alkohol. Das bei jeder Temperatur flüssig bleibende Öl besitzt die sechsfache Ausgiebigkeit des gewöhnlichen Öles.

Literatur: Ber. Schimmel & Co., Oktober 1887, April 1888, Oktober 1893, Oktober 1902.

Beckstroem.

Oleum abietis Helveticum, Tannenzapfenöl = Edeltannenöl (s. Bd. IV, pag. 501).

Beckstroem.

Oleum Absinthii, Oleum Absinthii aethereum, Wermutöl, wird durch Wasserdampfdestillation des Wermuts, Artemisia Absinthium, in einer Ausbeute von etwa $^1/_2$% gewonnen. Zurzeit gelangt hauptsächlich amerikanisches Öl aus den Staaten New-York, Michigan, Nebraska und Wisconsin in den Handel, während früher das an Qualität bessere französische Öl den Markt beherrschte.

Das Wermutöl bildet eine etwas dicke Flüssigkeit, die frisch destilliert von dunkelbrauner, nach längerem Stehen von dunkelgrüner, manchmal auch blauer Farbe ist. Sehr altes Öl erhält wieder eine braune Farbe. Es besitzt den eigentümlichen Geruch der Pflanze und den bitteren, kratzenden, lange nachhaltigen Geschmack. Sp. Gew. 0·925—0·955. Löslich in 2—4 T. 80%igem Alkohol.

Der Hauptbestandteil des Öles ist Thujon, $C_{10}H_{16}O$. Leblanc[1]), Cahours[2]), Schwanert[3]) und Gladstone[4]) fanden eine Fraktion dieser Zusammensetzung, Beilstein und Kupfer[5]) nannten diese Fraktion Absynthol und Semmler[6]) erwies die Identität des Absynthols mit dem Tanaceton oder Thujon. Das Thujon siedet bei 203°, α_D = ca. + 68°. Mit Hydroxylamin liefert es ein bei 54—55° schmelzendes Oxim, das Semikarbazon schmilzt bei 171—172°. Durch Reduktion geht es in Thujylalkohol, $C_{10}H_{18}O$, über, durch Oxydation mit Brom und Natronlauge entsteht Tanacetogensäure, $C_9H_{14}O_2$, mit Permanganat zwei isomere Ketonsäuren, $C_{10}H_{16}O_3$. Im geschlossenen Rohr auf 280° erhitzt, geht es in das ungesättigte Keton, Carvotanaceton, $C_{10}H_{16}O$, über. Zur Charakterisierung[7]) des Thujons ist das mit Brom entstehende Tribromid vom Schmp. 121—122° am geeignetsten.

Schimmel & Co.[8]) fanden im Wermutöl ferner den oben genannten, auch durch Reduktion von Thujon entstehenden Thujylalkohol, $C_{10}H_{18}O$, sowohl in freier Form als auch als Ester der Essig-, Isobaldrian- und Palmitinsäure, ferner Phellandren, in den höher siedenden Anteilen Cadinen und ein blaues Öl von nicht festgesetzter Zusammensetzung.

Eine Verfälschung des Öles mit Terpentinöl ist leicht nachweisbar, da das Wermutöl selbst nur wenig Terpene enthält. Werden 10% des Öles abdestilliert, so müssen diese in 2 T. 80%igem Alkohol löslich sein, was bei einem nennenswerten Zusatz von terpenhaltigen Ölen nicht der Fall sein würde.

Wermutöl findet als ein die Verdauung anregendes Mittel innerlich zu 1 bis 3 Tropfen Anwendung.

Literatur: [1]) Compt. rend., 1845. — [2]) Ibid., 1847. — [3]) Liebigs Annal., 1863. — [4]) Journ. chem. Soc., 1864. — [5]) Liebigs Annal., 1873. — [6]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892. — [7]) Wallach, Liebigs Annal., 1893. — [8]) Ber. Schimmel & Co., April 1897.

Beckstroem.

Oleum Absinthii infusum (coctum), gekochtes Wermutöl. Ein gelbgrünes, den Geruch des Wermuts tragendes, fettes Öl, welches man nach Art des Bilsenkrautöles darstellt, indem man (4 T.) zerschnittenen Wermut mit Weingeist (3 T.) anfeuchtet und nach mehrstündiger Mazeration im verschlossenen Gefäße mit (40 T.) Olivenöl im Wasserbade bis zur Verflüchtigung des Weingeistes digeriert, schließlich auspreßt und das Öl nach dem Absetzen filtriert. Man gebrauchte das Öl zu Einreibungen, Klistieren und Salben.

Greuel.

Oleum Absinthii terebinthinatum. Eine Mischung aus 1 T. ätherischem Wermutöl und 9 T. rektifiziertem Terpentinöl.

Greuel.

Oleum Achilleae = Schafgarbenöl (s. d.).

Beckstroem.

Oleum acre Blister. Eine in der Viehpraxis gebräuchliche Mischung von 15 T. Terpentinöl, 6 T. Kantharidenpulver und 3 T. Euphorbiumpulver. Die Mischung wird einige Stunden digeriert und vor dem Gebrauche umgeschüttelt. GREUEL.

Oleum acusticum, Gehöröl. Eine Mischung aus 1 T. Kampferöl und 8 T. Provenceröl, welche in 100*g* je 20 Tropfen Kajeputöl, Sassafrasöl und Äther enthält. Fünf bis zehn Tropfen dieser Ölmischung werden bei Schwerhörigkeit auf Baumwolle ins Ohr eingeführt. GREUEL.

Oleum Aleuritis trilobae, Bankulöl, Kretunöl, Kerzennußöl. Das aus den Samen von Aleurites triloba, einer auf den ostindischen Inseln einheimischen und in Westindien kultivierten Euphorbiacee, gepreßte, fette Öl von gelber Farbe und angenehmem Nußgeschmacke. Es wird wie das Rizinusöl als mildes Abführmittel gebraucht, zu 15*g* pro dosi. GREUEL.

Oleum Allii = Knoblauchöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Amomi, Oleum Pimentae, Pimentöl, wird durch Destillation des Nelkenpfeffers von Pimenta officinalis mit Wasserdampf in 3·0—4·5% Ausbeute gewonnen. Ein gelbes bis bräunlichgelbes Öl von angenehmem, gewürzhaftem, dem Nelkenöl ähnlichem Geruch und stechendem, scharfem Geschmack. Sp. Gew. 1·024—1·050. (Ph. Brit. nicht unter 1·04, U. S. 1·033—1·048 bei 25°.) Das Öl ist schwach linksdrehend. Leicht löslich in 90%igem Alkohol sowie in 2 T. von 70%. Zufolge des Gehaltes an Eugenol gibt es beim Schütteln mit Ammoniakflüssigkeit (Brit.) oder Natronlauge (U. S.) eine halbfeste Masse und mit Eisenchlorid eine blauviolette Färbung (U. S.).

Der Hauptbestandteil des Öles ist das Eugenol, $C_{10}H_{12}O$ (s. d.), dessen Identität mit dem Eugenol des Nelkenöls ÖSER[1]) zuerst bewies. Neben diesem ist nach SCHIMMEL & Co. Methyleugenol, Cineol, Palmitinsäure sowie von Kohlenwasserstoffen Phellandren und Caryophyllen in dem Öle enthalten.

Pimentöl dient ähnlich dem Nelkenöl zu spirituösen Einreibungen.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annalen, 1864. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1904. BECKSTROEM.

Oleum Amygdalarum, Oleum Amygdalarum dulcium, Oleum Amygdalarum expressum, Mandelöl, süßes Mandelöl. Das fette Öl der süßen sowohl als der bitteren Mandeln. Bittere Mandeln enthalten mehr Öl als süße Mandeln; der durchschnittliche Gehalt beträgt 38—45%.

Das Mandelöl wird durch Auspressen, viel seltener durch Extraktion gewonnen.

Die durch Absieben gereinigten Mandeln werden durch Auslesen von den zerbrochenen, ranzigen Mandeln getrennt, zerkleinert und zweimal kalt gepreßt. Eine dritte Pressung gibt ein unreines Öl. Die Rückstände finden unter dem Namen Mandelkleie (s. Bd. VIII, pag. 459) Verwendung. Wasser soll beim Pressen nicht zugegen sein, da sich sonst das Amygdalin zersetzt. Die Preßkuchen aus bitteren Mandeln dienen zur Bereitung von Bittermandelwasser und Bittermandelöl (s. Oleum Amygdalarum amararum aethereum).

Das ausgepreßte Öl wird in verschlossenen Flaschen klären gelassen und nach einigen Tagen filtriert.

Die Öle aus bitteren und süßen Mandeln sind praktisch identisch; chemische oder physikalische Unterschiede lassen sich nicht nachweisen.

Mandelöl ist dünnflüssig, hellgelb, fast geruchlos, von angenehmem Geschmack. Im Gegensatz zu älteren Angaben wird es nach LEWKOWITSCH nicht leicht ranzig.

Nach GUSSEROW und anderen Autoren ist das Mandelöl frei von Stearin. Es besteht hauptsächlich aus Oleïn. Aus der hohen Jodzahl ist jedoch zu schließen, daß auch Glyzeride höher ungesättigter Säuren zugegen sind. Nach FARNSTEINER beträgt der Gehalt an Linolsäure etwa 5½%.

Konstanten und Variabelen des Mandelöles: Sp. Gew. (15°) 0·914 bis 0·920; Erstarrungspunkt —10 bis —20°; HEHNERsche Zahl 96·6; Ver-

seifungszahl 189—192·5; Jodzahl 94—101·9; Refraktometeranzeige (Butterrefraktometer bei 25°) 64—64·8, Säurezahl 0·79—3·1.

Fettsäuren: Schmp. 13—14°; Erstarrungspunkt 5°; Verseifungszahl 200—204; Mittleres Molekulargewicht 277·8—279·6; Jodzahl 93 bis 96·5; Acetylzahl 5·8.

Das Mandelöl des Handels unterliegt seines hohen Preises wegen vielfacher Verfälschung. Nach älteren Angaben sollen zu diesem Zweck Mohnöl, Walnußöl, Baumwollsamenöl, Sesamöl, Erdnußöl, Olivenöl, Specköl etc. verwendet werden. Derartige Verfälschungen dürften aber heute kaum noch vorkommen, abgesehen vielleicht von dem Verschnitt mit Olivenöl. Dagegen gehören Verfälschungen mit Aprikosenkernöl und Pfirsichkernöl nicht zu den Seltenheiten, ja häufig wird das Mandelöl durch diese Öle substituiert.

Sollten Verfälschungen mit den erstgenannten Ölen wirklich hin und wieder vorkommen, so ist die Erkennung derselben zum Teil nicht schwer. Sesamöl und Baumwollsamenöl verraten sich durch ihre charakteristischen Farbreaktionen, Nußöl und Mohnöl erhöhen die Jodzahl in ziemlich beträchtlichem Maße. Erdnußöl kann durch die Isolierung der Arachinsäure nachgewiesen werden (s. Oleum Arachidis).

Charakteristisch für das Mandelöl ist der niedrige Erstarrungspunkt der Fettsäuren. Viele Verfälschungen mit fremden Ölen verraten sich daher durch die Erhöhung des Erstarrungspunktes der Fettsäuren. Man verfährt nach Angabe des D. A. B. IV folgendermaßen:

„Läßt man 10 *ccm* Mandelöl mit 15 *ccm* Natronlauge und 10 *ccm* Weingeist bei 35—40° so lange stehen, bis die Mischung sich geklärt hat, und nimmt diese dann mit 100 *ccm* Wasser auf, so soll eine klare Lösung entstehen. Die aus dieser Lösung mit überschüssiger Salzsäure abgeschiedene Ölsäure soll bei 15° flüssig bleiben, nachdem sie von der salzsauren Flüssigkeit getrennt, mit warmem Wasser gewaschen und im Wasserbade geklärt worden ist. 1 Raumteil dieser Ölsäure soll mit 1 Raumteil Weingeist eine klare Lösung geben, welche bei 15° Fettsäuren nicht abscheidet und beim nochmaligen Verdünnen mit 1 Raumteil Weingeist nicht getrübt wird.“

Dieses Verfahren ist geeignet, Verfälschungen mit Oliven-, Sesam-, Erdnuß-, Baumwollsamenöl etc. aufzudecken. Aprikosen- und Pfirsichkernöl entgehen auf diese Weise jedoch dem Nachweis.

Bei der Elaïdinprobe gibt reines Mandelöl eine weiße feste Masse, ähnlich wie Olivenöl. Aus der Konsistenz der Elaïdinmasse wird man jedoch weitgehende Schlüsse kaum ziehen können, dagegen deuten gewisse Färbungen bei der Elaïdinprobe auf Verfälschungen hin. Das D. A. B. IV stellt folgende diesbezügliche Anforderungen:

„Werden 1 *ccm* rauchende Salpetersäure, 1 *ccm* Wasser und 2 *ccm* Mandelöl bei 10° kräftig durchgeschüttelt, so soll ein weißliches, nicht rotes oder braunes Gemenge entstehen, welches sich nach 2, höchstens 6 Stunden in eine feste, weiße Masse und eine kaum gefärbte Flüssigkeit scheidet.“

Bei Gegenwart von Aprikosen- oder Pfirsichkernöl färbt sich schon beim Durchschütteln das Gemenge mehr oder weniger rötlich; in der Ruhe setzt die Ölschicht sich rötlich ab. Bei Gegenwart größerer Mengen Sesamöl färbt sich nach Schlickum das Gemisch gleichfalls rötlich. Ob Sesamöl vorhanden ist, läßt sich mittels seiner übrigen Farbreaktionen leicht erweisen. Für die Prüfung auf Pfirsich- und Aprikosenkernöl ist diese Probe einigermaßen zuverlässig.

Lewkowitsch, welcher sich mit dem Nachweis von Pfirsich- und Aprikosenkernöl im Mandelöl eingehend beschäftigt hat (The Analyst, 1904), empfiehlt als zuverlässigste Methode die Biebersche Reaktion. Auf Grund eigener Erfahrungen kann ich ihm darin beistimmen.

Biebers Reaktion: 5 Volumina Öl werden mit 1 Volumen eines frisch bereiteten Gemenges gleicher Gewichtsteile Schwefelsäure, rauchender Salpeter-

säure und Wasser durchgeschüttelt. Reines Mandelöl verändert hierbei die Farbe nicht, Aprikosenkernöl wird sofort pfirsichblütenrot, Pfirsichkernöl nimmt nach einigem Stehen eine ähnliche, schwächere Färbung an. Frische Öle geben deutlichere Reaktionen als alte. Nach LEWKOWITSCH (l. c.) geben Mischungen von $^2/_3$ Mandelöl und $^1/_3$ Aprikosenkernöl noch eine deutliche Färbung mit BIEBERs Reagenz; 25% Aprikosenkernöl lassen sich kaum noch nachweisen. Noch weniger scharf ist der Nachweis des Pfirsichkernöles. Wie bei der Arzneibuchprobe so soll auch bei der BIEBERschen Reaktion das auf andere Weise leicht erkennbare Sesamöl eine rötliche Färbung verursachen.

Wenn auch die BIEBERsche Reaktion einigermaßen zuverlässig ist, so wird sie doch mit der nötigen Kritik gehandhabt werden müssen; Vergleichsproben mit reinen Mandelölen verschiedenster Herkunft sind im Ernstfall unerläßlich.

Unzuverlässig ist nach LEWKOWITSCH die Reaktion von MABEN, welche auf den Färbungen beruht, die Pfirsichkernöl und Aprikosenkernöl mit salzsaurer Zinkchloridlösung geben.

Gleichfalls wenig zuverlässig und mit großer Vorsicht zu handhaben ist die Phloroglucinreaktion von KREIS, welche von CHWOLLES für diesen Zweck empfohlen wurde (Chemiker-Zeitung, 1903): Überschichtet man konzentrierte Salpetersäure (D 1·40, nach LEWKOWITSCH besser D 1·45) mit dem gleichen Volumen Öl und hierauf mit ebensoviel einer 0·1%igen ätherischen Phloroglucinlösung und schüttelt kräftig durch, so erhält man mit Aprikosen- und Pfirsichkernöl eine tief karmoisinrote Färbung; verschiedene reine Mandelöle geben diese Färbung nicht, dagegen ist bei anderen Mandelölen von zweifelloser Reinheit eine mehr oder weniger starke gleiche Färbung beobachtet worden.

MABEN nahm an, daß Pfirsichkernöl und Aprikosenkernöl Blausäure enthalten, Mandelöl aber nicht. Nach DE NEGRI und FABRIS enthalten jedoch die gepreßten Öle keine Blausäure, wohl aber die extrahierten. Blausäure ist mithin nur als ein zufälliger Begleiter der Rosaceenöle anzusehen, aus dessen An- oder Abwesenheit sich keine Schlüsse auf die Herkunft des Öles ziehen lassen.

Zum Nachweis der Blausäure kann man nach DE NEGRI und FABRIS folgendermaßen verfahren: 5 *g* Öl werden in einer Porzellanschale mit 5 *ccm* gelbem Schwefelammonium und etwas Ammoniak unter beständigem Umrühren und zeitweiligem Zusatz von ganz verdünntem Ammoniak erwärmt, bis der Geruch nach Schwefelammonium verschwunden ist; dann wird durch ein genäßtes Filter filtriert und nach schwachem Ansäuern mit Salzsäure in bekannter Weise mit verdünnter Eisenchloridlösung geprüft.

Mandelöl gilt als feinstes Öl; es dient zu Emulsionen, Einreibungen, Salben (Unguentum leniens), besonders zu kosmetischen Zwecken. FENDLER.

Oleum Amygdalarum amararum, Oleum Amygdalarum aethereum, Bittermandelöl, ätherisches Bittermandelöl.

Durch Dampfdestillation aus den mit Wasser angerührten, zuvor durch Auspressen entölten bitteren Mandeln wird gegen 0·5—0·7% ätherisches Öl gewonnen. Nach Vorschrift von PETTENKOFER[1]) trägt man zu diesem Zwecke 12 T. des entölten Mandelpulvers in 100—120 T. kochendes Wasser, läßt den Brei noch 15—30 Minuten lang in der Siedehitze des heißen Wassers stehen und dann abkühlen. Der erkaltete Brei wird mit 1 T. frischem Mandelpulver, das mit 6—7 T. Wasser angerührt wurde, versetzt und nach zwölfstündigem Mazerieren der Wasserdampfdestillation unterworfen. Durch die Behandlung des größten Teiles des Mandelpulvers mit kochendem Wasser wird das Amygdalin besser in Lösung gebracht, und um die in den 12 T. enthaltene Menge Amygdalin zu spalten, genügt das Emulsin aus 1 T. Wegen der sehr giftigen Dämpfe der Blausäure muß während der Destillation sehr gut gekühlt und die Vorlage mit dem Kühler luftdicht abgeschlossen werden. Die beim Anheizen entweichende Luft wird durch ein abzweigendes Rohr ins Freie geleitet. Die fabrikmäßige Darstellung des Öles

geschieht fast ausschließlich nicht aus dem Mandelpulver, sondern aus den ebenfalls entölten Kernen der Aprikose von **Prunus Armeniaca**, deren Öl sich in nichts von dem Bittermandelöl unterscheidet. Die Aprikosenkerne kommen aus Kleinasien unter dem Namen **Pfirsichkerne** in den Handel und liefern 0·6—1·0% ätherisches Öl.

Das Bittermandelöl bildet eine anfangs farblose, später gelb werdende, lichtbrechende Flüssigkeit von dem charakteristischen Geruche der gekauten bitteren Mandeln. Sp. Gew. 1·045—1·06. Das frische Öl ist neutral und nimmt bei längerer Aufbewahrung infolge der Oxydation des Benzaldehyds zu Benzoësäure saure Reaktion an. In Wasser ist es verhältnismäßig leicht löslich, etwa 1:300, so daß bei der Darstellung die Hauptmenge des Öles erst durch Kohobation des Destillationsproduktes gewonnen wird. In 90%igem Alkohol löst es sich in jedem Verhältnis, von 70%igem lösen 2 T. 1 T. Öl.

Das Bittermandelöl besteht in seiner Zusammensetzung aus **Benzaldehyd**, **Blausäure** und **Benzaldehydcyanhydrin** oder **Phenyloxyacetonitril**, $C_6H_5CH(OH)CN$. Bei der Spaltung des Amygdalins (s. d.) durch das Emulsin entstehen zunächst die beiden ersten Verbindungen, die sich bei längerer Berührung zu Phenyloxyacetonitril vereinigen. Dieses ist dadurch erwiesen, daß frisch destilliertes Öl durch Reduktion nur **Methylamin**, älteres Öl dagegen auch **Phenyläthylamin**, $C_6H_5.C_2H_5.NH$, liefert.[2])

Da auch das Phenyloxyacetonitril bei der Destillation mit Wasserdampf oder im Vakuum in seine Komponenten zerfällt, kann es erst nach der Destillation im Öle entstehen.

Zum qualitativen Nachweise der Blausäure wird 1 Tropfen des Öles mit 10 *ccm* Wasser unter Zusatz von einigen Tropfen Natronlauge geschüttelt, darauf nach Zugabe eines Körnchens Ferrosulfat und eines Tropfens Eisenchloridlösung erwärmt und mit Salzsäure angesäuert; es entsteht eine dunkelblaue Färbung bezw. Fällung.

Zur **quantitativen Blausäurebestimmung**[3]) wägt man ca. 1 *g* Öl genau ab, löst in der 10—20fachen Menge Alkohol, fügt 10 *g* alkoholische Ammoniaklösung und nach kurzem Stehen eine wässerige Lösung von 1 *g* Silbernitrat hinzu und säuert mit Salpetersäure an. Das abgeschiedene Cyansilber wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, mit Wasser gut ausgewaschen und bei 100° getrocknet.

Der Nachweis fremder Öle im Bittermandelöl erfolgt durch Überführung des Benzaldehyds in seine Verbindung mit Bisulfit. 5 *g* des Öles werden mit 45 *g* Natriumbisulfitlösung in einer 100 *g*-Flasche gut durchgeschüttelt, mit Wasser aufgefüllt und in heißes Wasser gesetzt, wodurch bei reinen Ölen eine klare Auflösung erfolgt, während sich fremde Öle an der Oberfläche der Flüssigkeit ansammeln und zur weiteren Untersuchung getrennt werden können. Zur Prüfung auf Nitrobenzol löst man das auf der Bisulfitlösung schwimmende Öl oder auch direkt das Bittermandelöl in 20 T. Alkohol, verdünnt mit Wasser bis zur Trübung, setzt Zink und verdünnte Schwefelsäure hinzu und läßt einige Stunden stehen. Das Filtrat, in dem sich durch etwa vorher vorhandenes Nitrobenzol durch Reduktion nun Anilin befindet, wird durch Eindampfen von Alkohol befreit und entweder mit einem Tropfen Kaliumdichromatlösung gekocht, es entsteht violette Färbung, oder mit alkoholischer Kalilauge und wenig Chloroform erhitzt, es entsteht der widerliche Isonitrilgeruch. Nach DRAGENDORFF[4]) gibt man zu 10 bis 15 Tropfen Bittermandelöl 5 Tropfen Alkohol und eine Spur metallisches Natrium, wobei durch Anwesenheit von Nitrobenzol eine braune Färbung entsteht.

Die häufigste Verfälschung des Bittermandelöls besteht in dem Zusatze von künstlichem Benzaldehyd. Da dieser gewöhnlich chlorhaltig ist, so ist durch den Nachweis des Chlors ein Schluß auf diese Verfälschung zu ziehen. Zu dem Zwecke[5]) bringt man ein fidibusartig zusammengefaltetes, mit dem zu untersuchenden Öle getränktes Stück Filtrierpapier in ein Porzellanschälchen, zündet an und stürzt

schnell ein großes, innen mit destilliertem Wasser befeuchtetes Becherglas darüber. Die Verbrennungsgase schlagen sich an den feuchten Wänden nieder, es wird mit Wasser abgespült und filtriert. Die Lösung darf durch Silbernitrat nicht getrübt werden.

Die Aufbewahrung des Bittermandelöls erfolgt in der Reihe der direkten Gifte in kleinen, gänzlich gefüllten, vor Licht geschützten Flaschen. Ein Zusatz von 10% Weingeist verlangsamt die Oxydation[6]), welche in halbgefüllten Flaschen bald vor sich geht. Es wird innerlich zu $^1/_2$—1 Tropfen in Form von Ölzucker oder in weingeistiger Lösung als nervenberuhigendes Mittel verabreicht. Da die Wirkung von dem schwankenden Blausäuregehalt abhängt, ist eine Maximaldosis nicht festgesetzt, es kann jedoch als maximale Einzelgabe 0·05 *g*, als Tagesgabe 0·15 *g* angenommen werden.

Äußerlich dient es zu Einreibungen bei Neuralgien, auch zur Bepinselung torpider Hornhautgeschwüre. Für kosmetische Zwecke ist das von Blausäure befreite Bittermandelöl geeigneter. Zu diesem Zwecke wird das Öl mit Kalkmilch und Eisenchlorid durchschüttelt, wodurch die Blausäure als unlösliches Calciumferrocyanid abgeschieden wird. Der zurückbleibende Benzaldehyd wird mit Wasserdämpfen rektifiziert.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annalen, 1862. — [2]) FILETI, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1879. — [3]) KREMERS und SCHREINER, Pharm. Review, 1896. — [4]) Zeitschr. f. analyt. Chem., 3. — [5]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1890. — [6]) Ibid., April 1895. BECKSTROEM.

Oleum Anethi = Dillöl (s. Bd. IV, pag. 403). BECKSTROEM.

Oleum Angelicae = Angelikaöl (s. Bd. I, pag. 647). BECKSTROEM.

Oleum Angosturae, Angosturarindenöl, durch Wasserdampfdestillation der Angosturarinde von Cusparia trifoliata mit 1·5—1·9% Ausbeute erhalten, bildet eine anfangs schwach gelbe, später dunkler werdende Flüssigkeit von aromatischem Geruch und Geschmack. Sp. Gew. 0·93—0·96, $\alpha_D = -36^0$ bis -50^0.

Nach Untersuchungen von BECKURTS und TROEGER ist der aromatische Geruch durch den Sesquiterpenalkohol Galipol, $C_{15}H_{26}O$, der sich zu etwa 14% vorfindet, bedingt. Das inaktive Galipol spaltet in der Wärme Wasser ab, es siedet bei 260—270°, sp. Gew. 0·927 bei 20°. Der Hauptbestandteil des Öles ist linksdrehendes Cadinen, $C_{15}H_{24}$, ferner findet sich noch ein inaktives Sesquiterpen, das Galipen vom Siedep. 255—260°, sp. Gew. 0·912 bei 19°, dessen Halogenwasserstoffverbindungen leicht zersetzliche Flüssigkeiten bilden. Auch Pinen scheint in geringer Menge in dem Öle vorzukommen.

Literatur: Archiv d. Pharmaz., 1897, 1898. BECKSTROEM.

Oleum animale aethereum, Oleum animale Dippeli, Oleum Cornu Cervi rectificatum, Oleum pyroanimale depuratum, Oleum pyrogenaeum Cornu Cervi, Ätherisches Tieröl, Rektifiziertes Hirschhornöl, DIPPELs Öl. Eine farblose oder gelbliche, dünne Flüssigkeit von eigentümlichem, sehr durchdringendem Geruche, brennbar und löslich in 80 T. Wasser, leicht in Weingeist und Äther. Sp. Gew. 0·750 bis 0·850.

Rohes Tieröl wird aus einer zu $^2/_3$ gefüllten Retorte bei mäßiger Wärme solange destilliert, als noch ein dünnflüssiges Öl übergeht. Dieses wird mit der vierfachen Menge Wasser gemischt und nochmals rektifiziert, solange es farblos oder nur schwach gefärbt destilliert. Die oben aufschwimmende ölige Schicht wird abgehoben, sofort in kleine Gläschen abgefüllt und auf das sorgfältigste verschlossen vor Licht geschützt aufbewahrt. Bei Einwirkung von Licht und Sauerstoff bräunt es sich und wird dickflüssig. Ein schwarz gewordenes Öl ist zu verwerfen.

Es besteht aus einem Gemische von Nitrilen der niedrigen Fettsäuren mit Pyrrol, Methylpyrrol, Chinolin- und Pyridinbasen. Die Lösung reagiert daher alkalisch.

Innerlich wird es für sich oder in Gelatinekapseln in Gaben von 5 bis 20 Tropfen 2- bis 3mal im Tage als antihysterisches, krampfstillendes und wurmtötendes

Mittel nur selten mehr wegen seiner giftigen Wirkung verabreicht. Äußerlich wird es mit Weingeist oder Fett vermischt gegen Parasiten und parasitäre Vegetationen bei gangränösen Wunden, allerdings auch nur mehr selten verwendet. Früher diente es zur Darstellung des Ammonium carbonicum pyro-oleosum. C. Bedall.

Oleum animale crudum, Oleum animale foetidum, Oleum Cornu Cervi, Oleum pyroanimale, Rohes Tieröl, Stinkendes Tieröl, Hirschhornöl. Eine braunschwarze, dickliche, trübe Flüssigkeit von eigentümlichem, scharfem, unangenehmem Geruche und Geschmacke. Es ist leichter als Wasser und löst sich darin teilweise, in 3 T. Weingeist ist es vollständig löslich. Eine sich etwa beim Stehen absondernde wässerige Schicht ist zu beseitigen.

Das rohe Tieröl wird durch trockene Destillation stickstoffhaltiger organischer Stoffe, z. B. Knorpel, Knochen, Haut, Leder, Leim, Wolle, Haare u. dergl. gewonnen. Es enthält außer Ammoniumsalzen, Aminbasen der Methanreihe, Nitrile der Fettsäurereihe, Pyrrol und dessen Homologe, Pyridin- und Chinolinbasen, aromatische und terpenartige Kohlenwasserstoffe und Phenol. Die Lösung reagiert infolge des Gehaltes an organischen Basen alkalisch.

Verwendet wird es technisch zur Darstellung des rektifizierten Tieröls und zur Vertreibung von Ratten im Ackerboden, sowie zum Fernhalten von Wild und Vögeln von Obstbäumen. Innerlich wird es nur bei Tieren gegen Würmer für sich oder mit Eigelb emulgiert gegeben. Früher wurde es auch bei Kolik verwendet. Äußerlich benutzt man es, um die Insekten von Wunden abzuhalten. Eine solche Mischung wird aus 50 T. Tieröl, 20 T. Naphthalin, 300 T. Petroleum und 600 T. altem Lebertran bereitet. C. Bedall.

Oleum Anisi, Anisöl, wird durch Destillation der zerkleinerten Früchte von Pimpinella Anisum in einer Ausbeute von durchschnittlich 2·5—3·0% gewonnen. Es bildet bei mittlerer Temperatur eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigenartigem Geruch und intensiv süßem Geschmack. In der Kälte erstarrt es zu einer schneeweißen, kristallinischen Masse, die sich bei 19—20° völlig verflüssigt. Sp. Gew. 0·98—0·99 bei 15°. Das optische Drehungsvermögen ist schwach links, $\alpha_D = -1^\circ 50'$. Löslich in $1^1/_2$—5fachem Volumen 90%igen Alkohols. In einem Schälchen auf dem Wasserbade verdunstet, hinterläßt es etwa 9—10% nicht flüchtigen Rückstand, der aus polymeren Verbindungen des Anethols besteht.

Das Anisöl enthält 80—90% Anethol (s. d.), ferner das isomere Methylchavicol[1]) (s. d.). Im russischen Anisöl fand Tardy[2]) Methoxybenzylmethylketon, $C_6H_5\langle{}^{OCH_3 . CO . CH_3}_{CH_2}$, das sog. Anisketon, vom Siedep. 263°, sp. Gew. 1·095° bei 0°, Schmelzpunkt des Semikarbazons 182°.

Das Oleum Anisi des D. A. B. IV. ist ein fast vollkommen reines Anethol, auch Ph. Austr. hat letzteres aufgenommen. Klar löslich in 2 T. Weingeist. Es ist der Schmp. 20—21°, Siedep. 232—234°, das sp. Gew. 0·984—0·986 bei 25° vorgeschrieben. Diese physikalischen Konstanten erschöpfen die Prüfung des Öles. Etwaige Verunreinigungen würden vor allem den Schmelzpunkt ändern und herabsetzen.

Statt des Schmelzpunktes kann man zur Prüfung des Öles auch den Erstarrungspunkt, der gewöhnlich etwa $^1/_2$° niedriger liegt, festsetzen. Man bestimmt ihn, falls man nicht den von Schimmel & Co.[3]) angegebenen Apparat verwendet, in einfacher Weise dadurch, daß man in völlig geschmolzenes Öl, welches sich in einer weithalsigen Flasche befindet, ein Thermometer bringt, die Flasche in kaltes Wasser stellt und nach Abkühlung auf etwa 8—10° durch Reiben des Thermometers an der Gefäßwandung oder durch Einwerfen eines Kriställchens Anethol die Kristallisation einleitet. Das Thermometer darf nun die Gefäßwandung nicht mehr berühren. Der höchste Punkt, den das Thermometer jetzt erreicht, ist der Erstarrungspunkt.

Das Anisöl ist in möglichst gefüllten, wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht und Wärme geschützt, aufzubewahren, da es an Licht und Luft mit der Zeit dickflüssiger wird und an Kristallisierbarkeit leidet. Es tritt teils Oxydation, teils Polymerisation des Anethols ein.

Findet Anwendung als blähungtreibendes Mittel, als Geschmackskorrigens, als Expektorans zu 1—3 Tropfen, zur Herstellung von Liquor Ammonii anisatus, seltener äußerlich zu Einreibungen und Salben.

Literatur: [1]) Ber. SCHIMMEL & Co., Okt. 1895. — [2]) Ibid., Okt. 1902. — [3]) Ibid., Okt. 1898.

BECKSTROEM.

Oleum Anisi stellati, Oleum Badiani, Sternanisöl, Badianöl. Das Sternanisöl wird in den südwestlichen Provinzen Chinas, vornehmlich Kwang-Tung und Kwang-Si, sowie in der französischen Kolonie Tonkin durch Destillation der frischen Sternanisfrüchte von Illicium anisatum in primitiver Weise gewonnen. Ausbeute gegen 3%. Der Versand geschieht in Bleikanistern von 7·5 *kg* Inhalt, von denen je 4 in Kisten verpackt werden.

Es bildet eine farblose oder gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von anisartigem Geruche und intensiv süßem Geschmacke. Spez. Gew. 0·98—0·99. Das optische Drehungsvermögen ist schwach links, $\alpha_D =$ bis -2°. Erstarrungspunkt $+14$ bis $+18^\circ$. Klar löslich in 3 T. 90%igem Alkohol.

Wie beim Anisöl ist auch beim Sternanisöl der wichtigste Bestandteil das Anethol (s. d.), $C_{10}H_{12}O$, das von CAHOURS[1]) zuerst darin erkannt wurde. Je höher der Erstarrungspunkt des Öles ist, desto reicher ist es an Anethol. Gutes Öl enthält 80—90%. Der Rest des Öles besteht aus d-Pinen, $C_{10}H_{16}$, und l-Phellandren[2]), $C_{10}H_{16}$, ferner Methylchavicol[3]), $C_{10}H_{12}O$, Hydrochinonäthyläther[3]), $C_6H_4\langle{}^{OH}_{OC_2H_5}$, vom Schmp. 64°, Anisketon[4]) (s. auch Ol. Anisi), ein Sesquiterpen[4]) und wahrscheinlich Safrol[5]), $C_{10}H_{10}O_2$. In altem Öl finden sich die aus dem Anethol durch Oxydation entstandenen Körper, Anisaldehyd und Anissäure.

Die Prüfung des Sternanisöls erfolgt durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes und besonders des Erstarrungspunktes (s. Oleum Anisi). Gutes Öl soll nicht unter 15° erstarren. Je höher der Erstarrungspunkt ist, desto wertvoller ist das Öl. Die mehrfach beobachtete Verfälschung mit Petroleum verringert das spezifische Gewicht und die Löslichkeit (besonders der zuerst destillierenden Anteile) in 90%igem Alkohol. Zusatz fetter Öle vermehrt den Verdampfungsrückstand, welcher der gleiche wie beim Anisöl ist.

Anwendung findet das Sternanisöl in großen Mengen bei der Likörfabrikation, arzneilich als Geschmackskorrigens, seltener als Stomachikum oder Karminativum zu 2—6 Tropfen in Pulver mit Zucker oder Magnesia verrieben. Das Sternanisöl ist der Lieblingsgeruch der Tauben.

Oleum Anisi stellati japonicum = Shikimiblätteröl (s. d.).

Literatur: [1]) Compt. rend., 1841. LIEBIGS Annalen, 1840. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1893. — [3]) Ibid., Oktober 1895. — [4]) Ibid., Oktober 1902. — [5]) OSWALD, Arch. d. Pharm., 1891.

BECKSTROEM.

Oleum Anonae odoratissimae, Oleum Unonae odoratissimae = Ylang-Ylangöl (s. d.).

BECKSTROEM.

Oleum Apii = Sellerieöl (s. d.).

BECKSTROEM.

Oleum Arachidis, Erdnußöl, Arachisöl. Das fette Öl der Samen von Arachis hypogaea (s. d., Bd. II, S. 155), wird in erster Linie in den Vereinigten Staaten, ferner in Afrika und Indien gewonnen. Die enthülsten Erdnüsse enthalten 30 bis 52, im Durchschnitt 40% Öl. Durch die erste kalte Pressung wird ein fast farbloses, angenehm schmeckendes Speiseöl gewonnen, die zweite kalte Pressung liefert hauptsächlich Brennöl, die dritte, warme Pressung dient zur Seifenfabrikation etc.

Konstanten etc. des Öles: Sp. Gew. (15°) 0·916—0·922; Erstarrungspunkt 3—7; HEHNERsche Zahl 95·63—95·86; Verseifungszahl 185·6—197·0; Jodzahl 87—101; Refraktometerzahl (ZEISS' Butterrefraktometer bei 25°) 65·8—67·5; Gehalt an Unverseifbarem 0·6—1·0; Gehalt an freien Fettsäuren 0·62—10·61% Ölsäure. Fettsäuren: Schmelzp. 27—35·5; Erstarrungspunkt 22—31; Verseifungszahl 201·6; mittleres Mol.-Gew. 281·8; Jodzahl 95·5—103·4.

Erdnußöl besteht aus den Glyzeriden der Öl-, Linol-, Hypogaea-(?), Lignocerin-, Arachin-, Palmitin-, Stearinsäure.

Verfälschungen des Erdnußöles sind selten. Als Verfälschungsmittel kommen Mohnöl, Sesamöl, Baumwollsamenöl, Rüböl in Betracht. Zum Nachweis dieser Öle dienen zum Teil die betreffenden Spezialreaktionen (s. bei den einzelnen Ölen), zum Teil erkennt man sie durch die Bestimmung der Dichte und Jodzahl (Mohnöl), der Verseifungszahl und des Schmelzpunktes der Fettsäuren (Rüböl) etc.

Erdnußöl dient vielfach zur Verfälschung oder Substitution von Olivenöl. Sein Nachweis in anderen Fetten und Ölen beruht auf der Isolierung der Arachinsäure, die durch ihren hohen Schmelzp. (75°) charakterisiert ist. Die von verschiedenen Autoren zu diesem Zweck ausgearbeiteten Verfahren (A. RÉNARD, Zeitschr. f. analyt. Chemie [1873] 12; J. HERZ, Repert. f. analyt. Chemie [1886] 6; H. KREIS, Chem.-Ztg. [1895] 19; DE NEGRI und FABRIO, Zeitschr. f. analyt. Chem. [1894] 33) kennzeichnen sich dadurch, daß man das Fett verseift, aus der Seife die Fettsäuren abscheidet, durch fraktionierte Kristallisation aus heißem Alkohol die Arachinsäure, welche sich zuerst abscheidet, isoliert und auf ihren Schmelzpunkt prüft. Hinsichtlich der Einzelheiten der Methode siehe die angegebene Literatur. FENDLER.

Oleum Aristolochiae = Schlangenwurzelöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Arnicae s. Arnikaöl, Bd. II, pag. 210. GREUEL.

Oleum Artemisiae = Beifußöl (s. Bd. II, pag. 613). BECKSTROEM.

Oleum Asae foetidae = Asantöl (s. Bd. II, pag. 314). BECKSTROEM.

Oleum Asari canadensis = Schlangenwurzelöl, kanadisches (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Asari europaei, Haselwurzöl. Durch Destillation der Wurzel von Asarum europaeum wird gegen 1% eines dicken, in Wasser untersinkenden Öles von brauner Farbe, kräftig aromatischem Geruch und pfefferminzartig brennendem Geschmack gewonnen. Sp. Gew. 1·018—1·068. Bald nach der Destillation oder auch erst nach längerem Stehen scheiden sich Kristalle ab, die zuerst von GÖRZ [1]) beobachtet, von SCHMIDT [2]) mit dem Namen Asaron (s. Bd. II, pag. 315) bezeichnet wurden. PETERSEN [3]) isolierte aus einer bei 162—165° siedenden Fraktion l-Pinen, aus den hochsiedenden Anteilen Methyleugenol vom Siedep. 250°, welches nach MITTMANN [4]) Methylisoeugenol sein soll. Die höchstsiedenden Anteile des Öles sind durch einen nicht näher untersuchten Körper grün gefärbt. Das Haselwurzöl dient vornehmlich als Material zur Gewinnung des Asarons.

Literatur: [1]) PFAFF, System d. Mater. medic., 1814. — [2]) LIEBIGS Annalen, 1845. — [3]) Arch. d. Pharm., 1888. — [4]) Ibid., 1889. BECKSTROEM.

Oleum Athamantae, Bergpetersilienöl, aus dem frischen Kraute von Athamanta Oreoselinum durch Destillation gewonnen, bildet eine stark aromatische, wacholderähnlich riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·843, Siedep. gegen 163°. Es besteht fast nur aus Terpenen. Durch Einleiten von Salzsäuregas entsteht ein flüssiges Monochlorhydrat, $C_{10}H_{16}HCl$.

Literatur: SCHNEDERMANN und WINKLER, LIEBIGS Annalen, 1844. BECKSTROEM.

Oleum Aurantii corticis (dulcis), Oleum Aurantii pericarpii, Oleum portugalicum, süßes Pomeranzenschalenöl, süßes Orangenschalenöl, Apfelsinenschalenöl, Portugalöl, wird aus den frischen, süßen Pomeranzenschalen (Apfelsinenschalen) von Citrus Aurantium RISSO durch Auspressen auf dieselbe Weise gewonnen wie das Zitronenöl (s. Oleum Citri). Es bildet eine gelbe

bis gelbbraune Flüssigkeit von charakteristischem Apfelsinengeruche und mildem, aromatischem, nicht bitterem Geschmacke. Sp. Gew. 0·848—0·852, $\alpha_D = +96$ bis $+98^0$ bei 20° (nach U. S. nicht unter $+95^0$). Der Hauptbestandteil siedet bei 175—180°. Meist in 5 T., doch nicht selten erst in 8—10 T. 90°/₀igem Alkohol löslich. Bei längerem Aufbewahren setzt es einen gelblichweißen, wachsartigen, in Spiritus ziemlich schwer löslichen Bodensatz ab. Rektifiziertes Pomeranzenschalenöl ist farblos, spezifisch leichter, die optische Drehung etwas stärker, jedoch nur sehr wenig haltbar, da es bald einen faden, unangenehmen Geruch annimmt.

Der Hauptbestandteil des Öles ist d-Limonen, $C_{10}H_{16}$, welches nach WALLACH [1]) zu mindestens 90°/₀ vorhanden ist. Es eignet sich daher das Öl sehr gut zur Reindarstellung dieses Terpens. Pinen ist nicht vorhanden. Von sauerstoffhaltigen Körpern wurden Citral [2]), Citronellal [3]) sowie andere noch nicht näher charakterisierte Verbindungen aufgefunden. PARRY [4]) vermutete das Vorhandensein von Anthranilsäuremethylester, dessen Vorkommen SCHIMMEL & CO. [5]) bestätigten. Das bei der Rektifikation im Rückstande verbleibende Stearopten ist noch nicht identifiziert.

Die Reinheit des Pomeranzenschalenöles ergibt sich aus dem niedrigen spezifischen Gewicht und dem hohen Drehungsvermögen. Alle in Betracht kommenden Verfälschungsmittel würden das spezifische Gewicht erhöhen und das Drehungsvermögen erniedrigen. Terpentinöl würde ferner den Siedepunkt erniedrigen und der Nachweis des Pinens (s. d.) durch das Nitrosochlorid den sicheren Beweis dieser Verfälschung geben.

Pomeranzenschalenöl findet als Geschmackskorrigens, ferner in der Parfümerie und Likörfabrikation Verwendung.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annalen, 1884. — [2]) SEMMLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1891. — [3]) FLATAU und LABBÉ, Bull. Soc. chim., 1898. — [4]) Chemist and Druggist, 1900. — [5]) SCHIMMEL & Co., April 1900. BECKSTROEM.

Oleum Aurantii corticis amari, bitteres Pomeranzenschalenöl (Ph. Gall., U. S., Ergänzb.), aus den Fruchtschalen der bitteren Pomeranze von Citrus Aurantium L. subsp. amara L. (Bigaradia DUHAMEL) gewonnen, unterscheidet sich von dem süßen Öl (s. Oleum Aurantii corticis) nur durch seinen bitteren Geschmack, alle übrigen Eigenschaften sind die gleichen, doch ist das Drehungsvermögen oft etwas niedriger und schwankt zwischen $+92^0$ und $+98^0$.

BECKSTROEM.

Oleum Aurantii florum, Oleum Neroli, Oleum Naphae, Oleum florum Naphae, Orangenblütenöl, Neroliöl, wird durch Destillation der frischen Blüten der bitteren Orange, Citrus Aurantium L. subsp. Bigaradia DUH. mit Wasserdampf in einer Ausbeute von etwa 0·1°/₀ gewonnen. Die Destillation geschieht fast nur in Südfrankreich. Es bildet eine gelbliche, am Lichte braunrot werdende, schwach fluoreszierende Flüssigkeit von dem angenehmen Geruch der Orangenblüten und bitterlichem, aromatischem Geschmack. Sp. Gew. 0·870—0·880. $\alpha_D = +1^0 30'$ bis $+5^0$. Löslich in 1½—2 Vol. 80°/₀igem Alkohol, bei weiterem Zusatz von Alkohol trübt sich die Lösung durch Ausscheidung von Kristallflitterchen, die aus einem Paraffin bestehen. Die alkoholische Lösung zeigt violettblaue Fluoreszenz, die besonders schön beim Überschichten des Öles mit etwas Alkohol auftritt. Beim Schütteln mit Natriumbisulfit entsteht eine schöne purpurrote Färbung. Durch starke Abkühlung wird das Öl infolge Paraffinausscheidung undurchsichtig. Verseifungszahl 20—52.

Von den vielen Bestandteilen des Öles identifizierten zuerst TIEMANN und SEMMLER [1]), welche das Öl hierzu unter 15 *mm* Druck fraktionierten, eine Anzahl. Bei 75° destilliert Limonen über, die bei 88—94° siedende Fraktion enthält l-Linalool, die bei 97—104° siedende Linaloolacetat, die Fraktion von 110—120° enthält hauptsächlich Geraniol. SCHIMMEL & CO. [2]) fanden den an der Bildung des Orangenblütenaromas vornehmlich beteiligten Anthranilsäuremethylester, $NH_2 . C_6H_4 . COOCH_3$, auf; Siedep. 132° unter 14 *mm* Druck, Schmp. 25°. Das in der Kälte auskristallisierende Paraffin des Orangenblütenöles,

auch Nerolikampfer oder Aurade genannt, wurde von BOULLAY zuerst aufgefunden; Schmp. gegen 55°; unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem, leicht in heißem Alkohol und Äther. An der Bildung des Aromas ist das Paraffin nicht beteiligt. Neuerdings fanden SCHIMMEL & Co.[3] in dem Neroliöle l-Pinen, l-Camphen, Dipenten, Decylaldehyd, Phenyläthylalkohol, Phenylessigsäure, Benzoësäure und d-Terpineol. HESSE und ZEITSCHEL[4] wiesen außerdem Indol, welches in äußerst geringer Menge im Öle vorkommt, nach, ferner geringe Mengen Essigsäure, Palmitinsäure, einen bei 276—277° siedenden Sesquiterpenalkohol, $C_{15}H_{26}O$, Nerolidol, vom sp. Gew. 0·880, sowie einen dem Geraniol isomeren, mit Chlorcalcium keine feste Verbindung gebenden Alkohol, Nerol, vom Siedep. 225—227°, sp. Gew. 0·8804, dessen Diphenylurethan bei 73—75° schmilzt. Sowohl das Nerol wie das Geraniol kommen nach diesen Autoren teils frei, teils als Essigsäureester im Öle vor.

Die häufigsten Verfälschungsmittel des Neroliöls: das Bergamottöl und Petitgrainöl, welche zum größten Teile dieselben Bestandteile wie das Neroliöl besitzen, sind in kleinen Mengen schwerlich nachzuweisen. Größere Zusätze erhöhen jedoch das spezifische Gewicht und den Estergehalt. Orangenblütenöle mit einer höheren Verseifungszahl als 55 sind daher als verdächtig zu bezeichnen. Die Eigenschaft des Öls, in einem Kältegemisch Paraffin abzuscheiden, wurde wohl zur Prüfung herangezogen, doch ist zu berücksichtigen, daß auch unverfälschte Öle arm an Paraffin sein können, wenn bei der Herstellung des Öles die Destillation nicht bis zur vollständigen Erschöpfung getrieben wurde und so das schwer flüchtige Paraffin in geringer Menge in das Öl gelangt. Im allgemeinen ist der gute Geruch des Öles das beste Kriterium für seine Güte.

Orangenblütenöl wird in der feineren Parfümerie, besonders zur Fabrikation von Eau de Cologne verwendet; auch dient es als Geschmackskorrigens.

Literatur: [1]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1893. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1899. — [3]) Ibid., Oktober 1902. — [4]) Journ. f. prakt. Chem., 1902. — [5]) Über die Bildung des Orangenblütenöles während der Vegetationsperioden s. CHARABOT und LALONE, Compt. rend., 1904.

BECKSTROEM.

Oleum Aurantii florum dulce, süßes Orangenblütenöl, Neroli Portugal, süßes Pomeranzenblütenöl, ist das aus den Blüten der süßen Pomeranze, Citrus Aurantium RISSO, destillierte Öl. THEULIER untersuchte das dunkelgelbe Öl vom sp. Gew. 0·860 bei 23°, $\alpha_D = +29°30'$, und wies d-Kamphen, d-Limonen, d-Linalool sowie das auch im Neroliöle sich befindende Paraffin vom Schmp. 55° nach. In reinem Zustande kommt das Öl kaum in den Handel, sondern stets in Mischung mit anderen Aurantiaceenölen.

Das ätherische Öl der Zweige der süßen Orange, vom sp. Gew. 0·860 bei 15°, $\alpha_D = +56°46'$, enthält nach ROURE-BERTRAND fils[2]) Citral, Geraniol, d-Camphen und Limonen.

Literatur: [1]) Bull. soc. Chim., III, 1902. — [2]) Ber. ROURE-BERTRAND fils, GRASSE, Oktober 1904.

BECKSTROEM.

Oleum Balsami Copaivae, Oleum Copaivae, Kopaivabalsamöl. Ein farbloses oder gelblich-grünes ätherisches Öl von pfefferartigem Geruch und scharfem, gewürzigem, nachhaltig kratzendem Geschmacke. Sp. Gew. 0·890 bis 0·910. Optisch linksdrehend. Siedepunkt zwischen 250 und 275°. In gleichen Teilen absolutem Alkohol löst es sich klar, mit 90% Weingeist dagegen gibt es selbst bei großem Überschuß nur trübe Mischungen.

Zur Darstellung verwendet man am besten die Parasorte des Copaivabalsams, da man damit Ausbeuten bis 90% erhält, während Marakaibobalsam und Maranhambalsam nur etwa 40% liefert. Man destilliert mit Wasserdampf, der Rückstand, ein sprödes durchsichtiges Harz, kann zu feinen Lacken verwendet werden.

Kopaivabalsamöl besteht der Hauptsache nach aus Terpenen, bes. Karyophyllen; mit Jod fulminiert es aber nicht, Terpentinöl kann daher durch Aufstreuen von

gepulvertem Jod nachgewiesen werden. Gurjunbalsamöl besitzt ein höheres spezifisches Gewicht.

Als Heilmittel wird es fast gar nicht mehr verwendet, da seine Wirkung weit schwächer und der Geschmack widriger ist im Vergleich mit dem Balsam; es wirkt stark harntreibend.

C. Bedall.

Oleum Basilici = Basilikumöl (s. Bd. II, pag. 580). Beckstroem.

Oleum Batavorum = Aethylenum chloratum s. Bd. I, pag. 309.

Kochs.

Oleum benzoatum, Oleum benzoïnatum, Benzoëöl, wird nach Ph. Helv. bereitet durch Erwärmen von 10 T. Tinct. Benzoës aetherea mit 100 T. Ol. Olivarum, bis der Äther verdunstet ist. Beckstroem.

Oleum Bergamottae, Bergamottöl wird durch Auspressen der frischen Fruchtschalen der Bergamotte vom Citrus Aurantium L. subsp. Bergamia (Risso) auf der Südspitze des italienischen Festlandes gewonnen. Zu diesem Zwecke werden die Fruchtschalen entweder mit der Hand (Processo alla Spugna) gegen einen Schwamm gepreßt, der das aus den platzenden Ölbehältern sich entleerende Öl aufnimmt, oder neuerdings in sinnreich konstruierten Maschinen, in denen die äußere Schicht zunächst angerissen wird, ebenfalls gegen Schwämme gedrückt. Die Schwämme sind nur etwa 10 Tage lang zu verwenden, da sie nach dieser Zeit ihre Aufsaugefähigkeit verlieren. Der Hauptstapelplatz des Bergamottöls ist Reggio in Kalabrien, von wo es in kupfernen Ramieren von 50 *kg* Inhalt in den Handel kommt.

Das Bergamottöl bildet eine braungelbe oder honigfarbene, sehr häufig durch den Gehalt an Kupfer grün gefärbte Flüssigkeit von bitterem Geschmack und angenehmem kräftigen Geruch. Spez. Gew. 0·882—0·886 (Ph. U. S. 0·880—0·885, Helv. 0·88—0·89). Der Drehungswinkel, welcher wegen der dunklen Farbe des Öles meist nur im 20 *mm* langen Rohre bestimmt werden kann, schwankt von $+8^{0}$ bis $+20^{0}$ (auf 100 *mm* berechnet). In $^{1}/_{4}$ bis $^{1}/_{2}$ Vol. $90^{0}/_{0}$igem Spiritus klar löslich, auch durch weiteren Zusatz von Alkohol entsteht keine Trübung. In $80^{0}/_{0}$igem Alkohol sind nicht alle Öle klar löslich. Besonders Öle mit hohem Estergehalt geben oft trübe Mischungen, aus denen sich beim Stehen Tröpfchen abscheiden. Bei längerem Aufbewahren scheidet das Öl einen gelben Bodensatz (Bergapten) ab. Durch Rektifikation wird das Bergamottöl farblos, spezifisch leichter (0·87—0·88), der Drehungswinkel wird erhöht, jedoch die Güte wesentlich herabgesetzt, da stets ein Teil der Ester zersetzt wird. Es ist daher die Rektifikation als unrationell zu bezeichnen, trotzdem verlangt Ph. Austr. ein rektifiziertes Öl vom sp. Gew. 0·860. Der Wert des Öles wächst mit dem Estergehalt, gewöhnlich beträgt dieser 0·36—$0·40^{0}/_{0}$, steigt jedoch auch bis $45^{0}/_{0}$. Da mit zunehmender Reife der Bergamotte auch der Estergehalt steigt, ist das aus den reifen Früchten gepreßte Öl das beste.

Der wichtigste Bestandteil des Bergamottöls ist das l-Linalylacetat[1]) (s. Linalool), welches zusammen mit dem ebenfalls in dem Öle enthaltenen freien l-Linalool (s. d.) vornehmlich an der Geruchsentwicklung beteiligt ist. Ferner ist d-Limonen[2]) (s. d.) enthalten, sowie bis zu $5^{0}/_{0}$ das bei langem Stehen des Öles sich teilweise ausscheidende Bergapten, $C_{12}H_{18}O$, das nach Pomeranz[3]) als der Monomethylester eines vom Phloroglucin sich ableitenden Dioxycumarins aufzufassen ist. Es bildet weiße, seidenglänzende, geruch- und geschmacklose Nadeln vom Schmp. 188^{0}. v. Soden und Rojahn[4]) isolierten aus den Destillationsrückständen des Öles einen zweiten geruchlosen kristallisierten Körper vom Schmp. $59·5^{0}$, den sie mit dem Namen Bergaptin belegten. Burgess und Paye[5]) wollen neuerdings außer den genannten Verbindungen freie Essigsäure, Oktylen, Pinen, Kamphen und Limen (ein Sesquiterpen, s. Limettöl) nachgewiesen haben.

Verfälschungen des Bergamottöls verändern seine physikalischen Konstanten. Da das spezifische Gewicht des reinen Öles nur zwischen 0·882—0·886 schwankt, werden Zusätze von Terpentinöl, Zitronenöl, Pomeranzenöl sowie von destilliertem Bergamottöl dieses verringern, dagegen fette Öle, Zedernholzöl, Gurjunbalsamöl dieses erhöhen. Auch der Drehungswinkel wird sich ändern. Löst sich das Bergamottöl in 80%igem Alkohol klar auf, so ist es frei von fetten Ölen, Terpentinöl und Pomeranzenschalenöl, löst es sich nicht, so kann dies jedoch auch durch Vorhandensein reichlicher Mengen von Bergapten oder wachsartigen Bestandteilen verursacht sein. Normales Öl hinterläßt beim Erwärmen auf dem Wasserbade (bis das Zurückbleibende jeden Geruch nach Bergamottöl verloren hat) 5—6% Rückstand. Beträgt dieser mehr, so ist fettes Öl zugesetzt, beträgt er weniger, so ist ein Zusatz von fremden ätherischen Ölen zu vermuten. Da fettes Öl eine hohe Verseifungszahl gibt, so ist diese Bestimmung im Rückstande von Wichtigkeit. Unerläßlich für die Begutachtung des Bergamottöls ist die Esterbestimmung im Öle selbst, da diese nicht nur Aufschluß über die Qualität des Öles gibt, sondern auch auf Verfälschungen schließen läßt. Die Ausführung geschieht folgendermaßen: In ein 100 *ccm* fassendes Kölbchen, durch dessen Stopfen ein ca. 1 *m* langes Glasrohr als Rückflußkühler geht, wägt man (genau) etwa 2 *g* Öl, fügt 10—20 *ccm* alkoholische $\frac{n}{2}$-Kalilauge hinzu und erwärmt etwa 1 Stunde auf dem Wasserbade. Nach dem Erkalten wird mit etwas Wasser verdünnt und mit $\frac{n}{2}$-Schwefelsäure zurücktitriert unter Anwendung von Phenolphthaleïn als Indikator. Der mit x bebezeichnete Estergehalt (Linalylacetat Mol.-Gew. = 196) des Öles, in Prozenten ausgedrückt, ergibt sich durch die Formel: $x = \frac{19·6\ \frac{y}{2}}{g}$, wobei y die zur Verseifung verbrauchten *ccm* $\frac{n}{2}$-Kalilauge, g das Gewicht des verwendeten Öles bezeichnen. Gutes Bergamottöl enthält mindestens 36% Ester. Da die durch Destillation aus den Preßrückständen gewonnene Essenz eine viel niedrigere Verseifungszahl besitzt, so wird ein Zusatz dieser die Esterzahl wesentlich herabsetzen.

Das Bergamottöl findet zu kosmetischen Zwecken vielfache Verwendung und ist ein wesentlicher Bestandteil der meisten feineren Parfüms. Es ist ein gutes Geruchs- und Geschmackskorrigens für Naphthalin.

Literatur: [1]) SEMMLER und TIEMANN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892. BERTRAM und WALBAUM, Journ. f. prakt. Chem., 1892. — [2]) WALLACH, LIEBIGS Annalen, 1884. — [3]) Monatsh. f. Chemie, 1891, 1893. — [4]) Pharmaz. Ztg., 1901. — [5]) Journ. chem. Soc., 1904. BECKSTROEM.

Oleum Betel = Betelöl (s. Bd. II, pag. 677). BECKSTROEM.

Oleum Betulae empyreumaticum, Oleum betulinium s. Oleum Rusci. KOCHS.

Oleum bezoardicum. Eine Mischung aus 1 T. Bergamottöl mit 20 T. Kampferöl, welche durch Alkannawurzel rot gefärbt wird. KOCHS.

Oleum Boldo = Boldoblätteröl (s. Bd. III, pag. 116). BECKSTROEM.

Oleum Bucco = Buccoblätteröl (s. Bd. III, pag. 216). BECKSTROEM.

Oleum Cacao, Butyrum Cacao, Oleum Theobromae, Kakaobutter, Kakaoöl. (S. auch die Artikel Kakao und Kakaofabrikate, Bd. VII, pag. 225 und pag. 237.) Das Fett der Samen von Theobroma Cacao, der „Kakaobohnen", deren Fettgehalt etwa 50% beträgt; seltener ist ein geringerer Fettgehalt bis zu 37% herab beobachtet worden.

Das Kakaofett wird in den Kakaofabriken bei der Herstellung von Puderkakao durch Abpressen der „Kakaomasse" erhalten (s. Bd. VII, pag. 241). Es ist von blaßgelblicher Farbe, bei 15° spröde, von angenehmem, an Kakao erinnerndem Geruch und mildem Geschmack.

Sp. Gew. bei 15° 0·950—0·976; Schmp.: 30—34°; Erstarrungspunkt: 21·5—27·3; Verseifungszahl: 190—200 (meist 194—195); Jodzahl: 33 bis 38; REICHERT-MEISSLsche Zahl: 0·2—0·8; HEHNERsche Zahl: 94·59; Refraktometeranzeige im Butterrefraktometer (40°) 46—47·8.

Fettsäuren: Schmp.: 48—53°; Erstarrungspunkt: 46—51°; Verseifungszahl: 198·0; Jodzahl: 32·6—39·1.

Kakaobutter besteht aus den Glyzeriden der Stearin-, Palmitin-, Arachin- und Ölsäure. Theobrominsäure ($C_{64}H_{128}CO_2$), welche nach KINGZETT im Kakaofett vorkommen soll, ist darin nach GRAF (Arch. d. Pharm., 1888, 830) nicht vorhanden. Das Vorkommen von Laurinsäure im Kakaofette ist nach TRAUB (WAGNERS Jahresbericht 1883, 1159) zweifelhaft. Linolsäure ist von BENEDIKT und HAZURA (Monatshefte für Chemie, 1889, 353) nachgewiesen worden.

Der Gehalt an Stearinsäure beträgt nach LEWKOWITSCH sowie HEHNER und MITSCHELL (Analyst, 1896, 328) 39—40%. FARNSTEINER fand 59·7% feste Fettsäuren, 31·2% Ölsäure und 6·3% andere ungesättigte Säuren.

Nach KLIMONT (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1901) besteht die Hauptmenge des Kakaofettes aus Stearin-Palmitin-Ölsäureglyzerid; FRITZWEILER (Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt, 1902, 371) fand etwa 6% Oleodistearin.

F. STRUBE (Zeitschr. f. öffentl. Chemie, 1905) hat beobachtet, daß beim langsamen Erstarren größerer Blöcke von Kakaobutter der Provenienz „Samana" dann und wann eine leicht flüssige Fraktion des Fettes sich abscheidet, welche anormale chemische und physikalische Eigenschaften aufweist (Schmp. ca. 12°; sp. Gew. bei 17·5° 0·906; Refraktometerzahl 50·45 bei 40%; Jodzahl 53·06—58·8).

Die älteren Angaben, daß Kakaobutter schwerer ranzig wird als andere Fette, bezw. daß sie überhaupt nicht ranzig wird, ist nach LEWKOWITSCH irrtümlich. Kakaobutter wird als verhältnismäßig teures Fett sorgsamer aufbewahrt als andere billigere Fette; daher rührt ihre bessere Haltbarkeit.

Die Handelsmuster haben Säurezahlen von 1—2.

Infolge ihres hohen Preises ist die Kakaobutter mannigfachen Verfälschungen ausgesetzt. Zu diesem Zweck dienen hauptsächlich Rindertalg, Hammeltalg, Kokosfett, Palmkernöl, Dikafett; Verfälschungen mit weißem Wachs und Paraffin, die in der Literatur angeführt werden, dürften wohl kaum noch vorkommen. Am beliebtesten scheinen als Verfälschungsmittel Kokosfett und Palmkernfett zu sein.

Über die Untersuchung des Kakaofettes bleibt nicht viel zu sagen übrig, da sie schon im Artikel Kakao, Bd. VII, pag. 232—233 und pag. 236—237 abgehandelt worden ist.

Zusätze von Kokosfett und Palmkernfett sind leicht an der Erhöhung der REICHERT-MEISSLschen Zahl und der Verseifungszahl sowie an der Erniedrigung der Jodzahl zu erkennen.

Der Schmelzpunkt des Kakaofettes wird durch derartige und andere Zusätze mehr oder weniger beeinflußt; seine Bestimmung kann daher Anhaltspunkte über die Reinheit eines Kakaofettes geben. Man beachte sehr wohl, daß frisch umgeschmolzenes Kakaofett einen beträchtlich niedrigeren Schmelzpunkt aufweist als längere Zeit nach dem Umschmelzen. Man lasse daher das mit dem Fett beschickte Schmelzröhrchen mindestens 24 Stunden auf Eis liegen, bevor man den Schmelzpunkt nimmt. Reines Kakaofett soll nach den „Vereinbarungen" bei 32—34° schmelzen.

Zur Orientierung bei der Untersuchung zahlreicher Kakaofettproben kann die Bestimmung der Refraktometerzahl dienen, welche bei 40° zwischen 46 und 47·8 liegen soll.

Die Jodzahl wird erhöht, wenn pflanzliche Öle wie Sesamöl, Haselnußöl, Erdnußöl etc. zugegen sind; zugleich wird der Schmelzpunkt herabgedrückt.

Verfälschungen mit Bienenwachs und Paraffin verraten sich durch die Erniedrigung der Verseifungszahl und durch die Vermehrung der unverseifbaren Anteile (s. Bd. V, pag. 287).

Zur orientierenden Prüfung auf Talg, Wachs etc. leistet die BJÖRKLUNDsche Ätherprobe (s. Bd. VII, pag. 237) gute Dienste. Das Gleiche gilt von der an angegebener Stelle gleichfalls erwähnten FILSINGERschen Ätherprobe.

Unbrauchbar ist nach LEWKOWITSCH die dem gleichen Zweck dienende HAGERsche Anilinprobe, welche daher hier nicht beschrieben werden soll.

Zur endgültigen Entscheidung über das Vorhandensein von Talg wird man versuchen müssen, das Cholesterin nachzuweisen.

In neuerer Zeit verwendet man als Ersatz- oder Verfälschungsmittel für Kakaoöl auch das aus den Kakaoschalen extrahierte Fett. Die Kakaoschalen enthalten 4—5% Fett. Die Schalenbutter besitzt nach FILSINGER eine Jodzahl von 39—40. Sie unterscheidet sich von der Kakaobutter durch einen ganz beträchtlich höheren Säuregehalt. Man wird daher gut tun, auch die Säurezahl des Kakaofettes zu bestimmen.

Als Kakaofettersatzmittel kommen unter den Namen „Cacaoline", „Cocoline" etc. die durch langsames Erstarrenlassen und Abgießen gewonnenen, höher schmelzenden Anteile von Kokosfett und Palmkernfett im Handel vor. Um ihren verhältnismäßig niedrigen Schmelzpunkt zu erhöhen, setzt man ihnen kleinere Quantitäten tierischer Fette, auch Japanwachs etc. zu.

Kakaobutter findet bei der Fabrikation gewisser Kakaofabrikate selbst (zu Couverturen, zum Ölen solcher Maschinenteile, welche mit den Kakaofabrikaten direkt in Berührung kommen), ferner in der Parfümerie sowie speziell in der Pharmazie als Grundlage für Pillen, Suppositorien, Vaginalkugeln, Urethralstäbchen und ähnliche Arzneiformen, zu Augensalben, Lippenpomaden etc. Verwendung.

Für die Seifenfabrikation hat die Kakaobutter nach ZIPPERER keine Bedeutung, da sie nur unansehnliche Produkte liefert.

Man bewahrt die Kakaobutter in Stanniol eingeschlagen oder besser in trockene, wohlverschlossene Gläser eingegossen an einem kühlen Orte, möglichst im Dunkeln auf.

FENDLER.

Oleum Cajeputi, Oleum Cajuputi, Cajeputöl, Cajaputöl, wird aus den frischen Blättern und Zweigspitzen verschiedener Arten der zur Familie der Myrtaceen gehörigen Gattung Melaleuca, besonders von M. Leucadendron L. und der als M. minor SMITH unterschiedenen Abart destilliert. Die Gewinnung des Öles geschieht auf einigen Inseln der Molukken, namentlich auf Buru und Ceram von den Eingeborenen in äußerst primitiver Weise. In Wein- und Bierflaschen gefüllt und in Kisten von 25 Stück verpackt, gelangt es nach Makassar auf Celebes, dem Hauptstapelplatz des Öles.

Das rohe Cajeputöl ist eine durch Kupfer (aus den Destillationshelmen) grün bis blaugrün gefärbte Flüssigkeit, rektifiziertes Öl (Ph. Helv.) ist farblos bis gelblich. Es besitzt den angenehmen, kampferartigen Geruch des Cineols und aromatischen, etwas brennenden, hinterher kühlenden Geschmack. Sp. Gew. 0·919 bis 0·930 (Ph. Austr. 0·92—0·93, Ph. Brit. 0·922—0·930, Ph. U. S. 0·922 bis 0·929, Ergänzb. 0·915—0·930). $\alpha_D \doteq -0^{0} 10'$ bis -2^{0}. Löslich in 1 T. 80%igem Alkohol, in 3—5 T. 70%igem Alkohol. Schüttelt man das Öl mit salzsäurehaltigem Wasser, so wird es entfärbt und die wässerige Lösung gibt mit Kaliumferrocyanid rotbraune Fällung (von Kupfer). Auch konzentrierte Weinsäurelösung entfernt das Kupfer. Werden 5 T. Cajeputöl auf 50° erwärmt und allmählich 1 T. gepulvertes Jod hinzugefügt, so erstarrt die Mischung beim Abkühlen zu einem Kristallbrei von Cineoljodid, $C_{10}H_{18}OJ_2$, (Ph. U. S., Ergänzb.). Wird das Öl mit $^1/_3$ bis $^1/_2$ Volumen Phosphorsäure (1·750 sp. Gew.) unter Umrühren in der Kälte gemischt, so entsteht eine halbfeste Masse, die aus dem unbeständigen, durch Wasser in seine Komponenten zerlegbaren Additionsprodukte von Cineol und Phosphorsäure (Ph. Brit.) besteht.

Der Hauptbestandteil des Cajeputöls, dessen Zusammensetzung, $C_{10}H_{18}O$, schon BLANCHET[1]) richtig erkannte, den SCHMIDL[2]) Cajeputenhydrat, GLADSTONE[3]), WRIGHT und LAMBERT[4]) Cajeputol benannten, wurde von WALLACH[5]) als identisch mit dem Cineol erkannt. Als weiteren Bestandteil fand VOIRY[6]) das

Terpineol, $C_{10}H_{18}O$, das teils frei, teils als Essigsäureester zugegen ist. Ferner sind l-Pinen und im Vorlauf verschiedene Aldehyde, wahrscheinlich Valeraldehyd und Benzaldehyd zugegen.

Das Cajeputöl kommt selten verfälscht in den Handel. Besitzt es die oben genannten physikalischen Eigenschaften, so ist es unbedenklich als rein anzusehen. Erst ein sp. Gew. unter 0·919 läßt Verfälschungen vermuten. Mit Eucalyptusöl versetztes Cajeputöl gibt Phellandrenreaktion (s. d.).

Oleum Cajeputi rectificatum, rektifiziertes (von Kupfer befreites) Cajeputöl, eine farblose bis gelbliche Flüssigkeit, stimmt in allen seinen Eigenschaften mit dem rohen Cajeputöl überein.

Anwendung findet das Öl äußerlich auf Watte gebracht gegen Zahn- und Ohrenschmerzen, als Einreibung bei chronischem Rheumatismus und Neuralgien, innerlich zu 1—10 Tropfen gegen Magenkrampf, Kolik, Asthma, Schlund- und Blasenlähmung u. s. w.

Literatur: [1]) Liebigs Annalen, 1833. — [2]) Journ. f. prakt. Chemie, 1861. — [3]) Journ. Chem. Soc., 1872. — [4]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1874. — [5]) Liebigs Annalen, 1884. — [6]) Compt. rend., 1888.

Beckstroem.

Oleum Calami, Kalmusöl. Die im Hochsommer und Herbst gesammelte Kalmuswurzel von Acorus Calamus L. liefert durch Destillation mit Wasserdämpfen in frischem Zustande etwa 0·8%, in ungeschält getrocknetem Zustande 1·5—3·5% ätherisches Öl. Ein etwas dickflüssiges Liquidum von gelber bis braungelber Farbe, kampferartigem, aromatischem Geruch und bitterlich brennendem Geschmack. Sp. Gew. 0·960—0·970. $\alpha_D = +10^0$ bis $+31^0$. Verseifungszahl 16—20, nach dem Acetylieren 40—50. Siedep. 170—300° unter Hinterlassung eines Rückstandes. Das Öl ist mit 90%igem Alkohol fast in jedem Verhältnisse klar mischbar, in verdünntem ziemlich schwer löslich; deutsches Öl erfordert etwa 1000 T. 50%igen Alkohol zur klaren Lösung, japanisches nur etwa 500 T.

Von den Bestandteilen des Kalmusöles fand zuerst Kurbatow [1]) einen bei 158—159° siedenden Kohlenwasserstoff, $C_{10}H_{16}$, der mit Salzsäuregas ein bei 63° schmelzendes Chlorhydrat liefert, ferner einen zweiten, kein Chlorhydrat gebenden Kohlenwasserstoff, der über Natrium bei 255—258° siedet. Flückiger [2]) vermutete die Anwesenheit eines Phenols, da die höchstsiedenden Anteile des Öles mit alkoholischer Eisenchloridlösung grünlichbraun gefärbt werden. Thoms und Beckstroem [3]) untersuchten eine bei 270—330° siedende Fraktion des Öles japanischer Herkunft mit folgenden Resultaten:

An freien Säuren finden sich geringe Mengen n-Heptylsäure, $C_7H_{14}O_2$, Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$ und eine ungesättigte Säure, $C_{16}H_{28}O_2$. Von freien Phenolen wurde Eugenol, $C_{10}H_{12}O_2$, nachgewiesen. Der mit Natriumbisulfitlösung ausschüttelbare Riechkörper des Öles bildet eine leicht zersetzliche Flüssigkeit, welche Asarylaldehyd, $C_{10}H_{12}O_4$, abspaltet. Aus den höchst siedenden Anteilen des Öles kristallisiert ein Körper der Zusammensetzung $C_{15}H_{26}O_2$, Kalameon genannt, sowie Asaron, $C_{12}H_{16}O_3$, aus. Letzteres ist zu etwa 7% im Kalmusöl enthalten und bedingt dessen hohe Methylzahl (15—16).

Kalameon bildet glänzende rhombische Kristalle vom Schmp. 168°, leicht löslich in Eisessig, Alkohol, Chloroform. α_D in alkoholischer Lösung $= -8{\cdot}94^0$ bei 26°. Mit Salzsäuregas entsteht ein Chlorhydrat, $C_{15}H_{26}O_2 . HCl$, vom Schmp. 119°, mit Brom ein leicht zersetzliches Bromid, $C_{15}H_{26}O_2 . 2\,Br$. Durch Einwirkung wasserentziehender Mittel (verdünnte Schwefelsäure, Säurechloride) entsteht ein Kohlenwasserstoff, Kalamen, $C_{15}H_{22}$, vom Siedep. 144° bei 15·5 *mm* Druck, sp. Gew. 0·9324 bei 23°, $\alpha_D = -11{\cdot}31^0$. Durch Kaliumpermanganat wird das Kalameon zu einer bei 153° schmelzenden Säure, $C_{15}H_{24}O_4 . H_2O$, oxydiert.

Durch Abscheidung des Asarons aus den höheren Fraktionen des Kalmusöls mittels Arsensäure, wodurch das Asaron zu unlöslichem Parasaron, $(C_{12}H_{16}O_3)_3$, vom Schmp. 203° polymerisiert wird, ist ein Kohlenwasserstoff, $C_{15}H_{22}$, isolierbar.

Siedep. 146° unter 19 *mm* Druck. $\alpha_D = +34{\cdot}83°$, sp. Gew. 0·933 bei 18°. Mit Salzsäuregas gibt er ein flüssiges Chlorhydrat, $C_{15}H_{22}HCl$.

Die Reinheit des Kalmusöls ergibt sich durch den Geruch, das spezifische Gewicht und besonders die leichte Löslichkeit in 90%igem Alkohol. Ein Zusatz von Terpentinöl würde das spezifische Gewicht und die Löslichkeit in Alkohol erniedrigen. Auch die verhältnismäßig hohe Methylzahl, welche durch Verfälschungen meist herabgesetzt wird, kann zur Bestimmung der Reinheit herangezogen werden.

Da das Kalmusöl an der Luft allmählich verharzt, dickflüssiger und spezifisch schwerer wird, ist es wohlverschlossen und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung findet das Kalmusöl als Stomachikum und Karminativum (zu $^1/_2$—2 Tropfen), als Zusatz zu Bädern (1 : 15 in Weingeist gelöst), zur Herstellung der Rotulae Calami.

Literatur: [1]) KURBATOW, LIEBIGS Annalen, 1874. — [2]) FLÜCKIGER, Pharmakognosie, 1891. — [3]) THOMS und BECKSTROEM, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1902; Ber. d. D. pharm. Gesellsch., 1902.

BECKSTROEM.

Oleum Calcis hieß früher das an der Luft zerflossene Chlorcalcium.

KOCHS.

Oleum camphoratum, Linimentum Camphorae, Oleum Olivarum camphoratum, Kampferöl. Eine Auflösung von Kampfer in fettem Öl. — D. A. B. Helv., Russ., Belg., Gall. lassen 1 T. Kampfer in 9 T. Olivenöl auflösen. Austr. schreibt eine Lösung von 1 T. Kampfer in 3 T. Olivenöl vor. U. S. verwendet Baumwollsamenöl, und zwar 4 T. auf 1 T. Kampfer, Brit. 1 *g* Kampfer auf 4 *ccm* Öl.

Die Auflösung des Kampfers vollzieht sich, wenn man ihn möglichst fein gepulvert dem Öl zusetzt, bei lauer Wärme in kurzer Zeit. Wenn eine Filtration notwendig sein sollte, so muß man ein vorher gut getrocknetes Filter verwenden.

Man gebraucht das Kampferöl zur Bereitung des Linimentum ammoniatocamphoratum und zu Einreibungen. Zu Injektionen verwendet man das Oleum camphoratum forte, welches nach dem D. A. B. IV aus 1 T. Kampfer und 4 T. Olivenöl bereitet wird.

C. BEDALL.

Oleum Canellae, Weißzimtöl, durch Destillation der Rinde des weißen Zimtes von Canella alba in etwa 1·0% Ausbeute erhalten, ist ein im Geruche an Nelken- und Kajeputöl erinnerndes ätherisches Öl vom sp. Gew. 0·920—0·935, $\alpha_D = +1°8'$. Es enthält Eugenol [1]), $C_{10}H_{12}O_2$, l-Pinen [2]), $C_{10}H_{16}$, Cineol [3]), $C_{10}H_{18}O$, und Caryophyllen [2]), $C_{15}H_{24}$.

Literatur: [1]) MEYER und v. REICHE, LIEBIGS Annalen, 1843. — [2]) WILLIAMS, Pharm. Rundschau (New-York), 1894. — [3]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1890.

BECKSTROEM.

Oleum Cannabis aethereum, ätherisches Hanföl. Das durch Wasserdampfdestillation des indischen Hanfes, Cannabis indica, erhaltene ätherische Öl ist mehrfach mit ziemlich abweichenden Resultaten untersucht worden.

PERSONNE [1]) beschreibt das Öl als ein bei 12—15° zu einer butterartigen Masse erstarrende Flüssigkeit, spezifisch leichter als Wasser, welche zwei Kohlenwasserstoffe, und zwar das flüchtige Cannaben, $C_{18}H_{20}$, vom Siedep. 235 bis 240° und das aus Alkohol in Schuppen kristallisierende Cannabenhydrat, $C_{18}H_{24}$, enthält.

VALENTE [2]) fand im Hanföl italienischer Herkunft ein Sesquiterpen, $C_{15}H_{24}$, vom Siedep. 256—258°, sp. Gew. 0·9299 bei 0°, $\alpha_D = -10{\cdot}81°$, das mit Salzsäuregas ein festes Chlorhydrat liefert.

VIGNOLO [3]) erhielt aus der weiblichen blühenden Hanfpflanze ein bei 248 bis 268° siedendes, leicht bewegliches Öl von aromatischem Geruch, das selbst bei —18° noch nicht fest wurde. Bei der Destillation über Natrium ging bei 256° ein Sesquiterpen, $C_{15}H_{24}$, über.

SCHIMMEL & Co. [4]) destillierten aus nicht blühendem Kraute 0·1% narkotisches, nicht unangenehm riechendes, dünnflüssiges Öl vom sp. Gew. 0·932.

Literatur: [1]) Journ. d. Pharm. et d. Chim., III, 1857. — [2]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1880—1881. — [3]) Gazz. chim ital., 1895. — [4]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1895.

BECKSTROEM.

Oleum Cannabis pingue = Hanföl (s. Bd. VI, pag. 189). BECKSTROEM.

Oleum cantharidatum, Spanischfliegenöl, Kantharidenöl. Nach dem D. A. B. werden 3 T. grobgepulverte spanische Fliegen mit 10 T. Olivenöl 10 Stunden lang in einem verschlossenen Kolben im Wasserbade unter wiederholtem Umschwenken digeriert, dann ausgepreßt und das Öl nach mehrtägigem Absetzen durch ein trockenes Filter filtriert.

Es ist ein grüngelbes Öl, das hauptsächlich zur Darstellung der Spanischfliegensalbe verwendet wird. DIETERICH empfiehlt an Stelle des Kantharidenöls ein Kantharidinöl zu verwenden, das durch Auflösen von 1 T. Kantharidin in 40 T. Aceton und Vermischen mit 960 T. auf 50° erwärmten Olivenöls bereitet wird.

C. BEDALL.

Oleum Capillorum, Oleum pro capillis, Oleum crinale, Haaröl, s. Bd. VI, pag. 126. KOCHS.

Oleum carbolisatum, Karbolöl. Eine Auflösung von 2 T. Karbolsäure in 98 T. Olivenöl; die Karbolsäure wird bei gelinder Wärme geschmolzen und mit dem Öl gemischt.

Es dient als Volksheilmittel bei Verletzungen, obschon seine desinfizierende Wirkung sehr zweifelhaft ist. C. BEDALL.

Oleum Cardamomi, Kardamomöl, Zeylon-Kardamomöl. Das Kardamomöl des Handels wird nicht von den offizinellen Malabar-Kardamomen von Elettaria Cardamomum, sondern von den langen Zeylon-Kardamomen, einer Abart der ersteren, die als Elettaria major SMITH bezeichnet wird, gewonnen. Die Früchte werden in gemahlenem Zustande der Destillation unterworfen und liefern 4—6% Öl.

Das Zeylon-Kardamomöl ist dickflüssig, hellgelb, von dem stark aromatischen Geruch der Kardamomen und angenehmem, kühlendem Geschmack. Sp. Gew. 0·895 bis 0·905. $\alpha_D = +12$ bis $+15^\circ$. Löslich in 1—2 T. 80%igem Alkohol. Von den Bestandteilen des Öles fand E. WEBER [1]) ein Terpen, $C_{10}H_{16}$, dessen Dichlorhydrat, $C_{10}H_{16} . 2HCl$, bei 52° schmilzt, ferner Terpinen, $C_{10}H_{16}$, und Terpineol, $C_{10}H_{18}O$.

Das ätherische Öl der offizinellen Malabarkardamomen [2]), welches im Handel kaum vorkommt, ist von dem obigen im Geruche nur wenig verschieden. Sp. Gew. 0·933—0·943. $\alpha_D = +26$ bis $+34^\circ 52'$. Löslich in 4 T. 70%igem Alkohol. Es enthält Terpinylacetat und Cineol. Terpinen ist in ihm nicht nachgewiesen. In alten Ölen wurde Terpinhydrat, $C_{10}H_{16} . 3H_2O$, aufgefunden.

Das aus Siam-Kardamomen [2]) von Amomum Cardamomum mit 2·4% Ausbeute destillierte Öl bildet bei gewöhnlicher Temperatur eine halbfeste, nach Kampfer und Borneol riechende Masse, die sich erst bei 42° vollkommen verflüssigt, dann das sp. Gew. 0·905 und $\alpha_D = +38^\circ 4'$ zeigt. Es löst sich in 1·2 Vol. 80%igem Alkohol. Die kristallinische Abscheidung des Öls besteht aus annähernd gleichen Teilen d-Borneol und d-Kampfer.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annalen, 1887. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1897.

BECKSTROEM.

Oleum Carlinae = Eberwurzöl (s. Bd. IV, pag. 491). BECKSTROEM.

Oleum Carvi, Oleum Cari, Oleum Carui, Oleum Carvi concentratum, Carvonum, Kümmelöl, Carvon, Carvol.

D. A. B. IV bezeichnet mit Oleum Carvi nur den sauerstoffhaltigen Anteil des ätherischen Kümmelöles, das Carvon, Ph. Austr. VIII fordert ebenfalls nur das Carvon, während die übrigen Arzneibücher normales oder fast normales Kümmelöl darunter verstehen.

Das Kümmelöl wird durch Destillation der zerkleinerten Kümmelfrüchte von Carum Carvi in 4—6·5% Ausbeute gewonnen. Für die Darstellung kommt hauptsächlich die holländische, norwegische oder auch ostpreußische Ware zur Verwendung, da der Kümmel anderer Herkunft geringeren Ölgehalt besitzt. Die getrockneten Destillationsrückstände bilden wegen ihres hohen Proteïn- (20—23·5%) und Fettgehaltes (14—16%) ein nahrhaftes Viehfutter. Zuweilen werden die Früchte auch unzerkleinert destilliert und nach dem Trocknen zur Käsefabrikation, auch wohl zu Verfälschungszwecken verwendet, doch ist die Ausbeute dann wesentlich geringer und das erhaltene Öl ärmer an Carvon und dadurch minderwertiger.

Zur Darstellung des Carvons (D.A.B.IV und Ph.Austr.) wird das rohe Kümmelöl der fraktionierten Destillation mit Wasserdampf oder im Vakuum unterworfen, wobei das Terpen (Limonen) zuerst übergeht und die später destillierenden und spezifisch schwereren Anteile (von 0·960 an) als Carvon besonders aufgefangen werden.

Das normale Kümmelöl ist eine farblose, mit der Zeit gelb werdende Flüssigkeit von dem charakteristischen Geruche des Kümmels und mildem, gewürzhaftem Geschmacke. Sp. Gew. 0·907—0·915 (Helv. 0·90—0·91, U. S. 0·905—0·915), $\alpha_D = +70$ bis $+80^\circ$. Je höher das Drehungsvermögen, desto niedriger ist das spezifische Gewicht. Das Öl löst sich in 3—10 T. 80%igem und in gleichen Teilen 90%igem Alkohol. Siedep. 175—230°.

Das Carvon hat das sp. Gew. 0·963—0·966 (D. A. B. IV. verlangt nicht unter 0·960, Austr. 0·960—0·964), Siedep. 229—230°, $\alpha_D = +50$ bis $+62^\circ$. Es ist der Träger des Kümmelgeruches und löst sich leichter in verdünntem Weingeist als das rohe Öl. 1 T. in 2 T. 70%igem und in 20 T. 50%igem Alkohol, in Alkohol von 90% ist es in jedem Verhältnisse mischbar. Löst man 1 T. Kümmelöl oder Carvon in 1 T. Spiritus auf, so entsteht auf Zusatz von sehr verdünnter Eisenchloridlösung eine violettrote Färbung, die auf Zusatz von mehr Eisenchlorid wieder verschwindet. Frisch destilliertes Öl gibt diese Reaktion nicht.

Das normale Kümmelöl besteht aus 50—60% Carvon [1]), $C_{10}H_{14}O$ (über die Eigenschaften des absolut reinen Carvons s. d.) und 40—50% d-Limonen (auch Carven [2]) genannt).

Nach den Untersuchungen von SCHIMMEL & CO. ist der Gehalt des Kümmelöls an Carvon um so größer, je reifer die zur Destillation verwendeten Früchte sind, während umgekehrt in den unreifen Früchten der Terpengehalt vorwiegt.

In geringer Menge fanden SCHIMMEL & CO. [3]) Dihydrocarvon, $C_{10}H_{16}O$, vom Siedep. 221° (735·5 *mm*), sp. Gew. 0·9297, $\alpha_D = -16^\circ 18'$, dessen Oxim bei 89° und Dibromid bei 69·5—70·5° schmilzt, ferner Dihydrocarveol vom Siedep. 100—102° (7—8 *mm*), sp. Gew. 0·9368, $\alpha_D = -6^\circ 14'$, und eine nicht näher untersuchte narkotisch riechende Base.

Für die Prüfung des Kümmelöls ist die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Wichtigkeit, da man aus diesem direkt die Menge des im Öl enthaltenen Carvons berechnen kann, vorausgesetzt, daß das Öl nicht durch andere Öle oder Spiritus verfälscht ist. Bezeichnet man mit a das spezifische Gewicht des zu untersuchenden Öles, mit b das spezifische Gewicht des Limonens (0·850) und ist c die Differenz (0·114) des spezifischen Gewichts vom Carvon (0·964) und Limonen (0·850), so erhält man die Menge des Carvons x in Prozenten ausgedrückt durch die Gleichung $x = \frac{a - b \,.\, 100}{c}$. Verfälschungen mit Spiritus erniedrigen das spezifische Gewicht. In Wasser fallende Tropfen eines spiritushaltigen Öles bleiben nicht klar, sondern erscheinen nach kurzer Zeit milchig getrübt.

Das Kümmelöl wird als Stimulans und Karminativum bei Appetitlosigkeit, Magenkrampf, Flatulenz innerlich zu 0·1—0·3 *g*, äußerlich in Salben sowie als Zusatz zu Klistieren gegeben. Vornehmlich wird es aber in der Likörfabrikation zur Herstellung der Kümmelschnäpse und Liköre (Gilka, Allasch u. s. w.) verbraucht.

Literatur: [1]) WALLACH, LIEBIGS Annalen, 1893. — [2]) SCHWEIZER, Journ. f. prakt. Chem., 1841. — [3]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1905.

BECKSTROEM.

Oleum Caryophyllorum, Eugenolum, Nelkenöl, Eugenol wird durch Destillation der Nelken von Eugenia caryophyllata mit Wasserdampf gewonnen. Zur Verwendung kommen ausschließlich die Zanzibarnelken, welche 15—19% Ausbeute geben, während die Nelken von Amboina, Réunion und Madagaskar wegen ihres besseren Aussehens als Gewürznelken in den Handel kommen. Die bei der Destillation zuerst übergehenden Anteile sind spezifisch leichter als Wasser, die später destillierenden Teile sinken in Wasser unter und enthalten den sauerstoffhaltigen Anteil, das Eugenol, welches von D. A. B. IV und Ph. Austr. VIII allein an Stelle des normalen Öles, welches ein Gemisch beider Destillationsprodukte ist, verwendet wird.

Das frisch destillierte Nelkenöl (Gesamtdestillat) ist eine fast farblose oder gelbliche, am Lichte oder durch Berührung mit der Luft bald gelb bis rötlichgelb werdende Flüssigkeit von scharf gewürzhaftem Geruche und anhaltend brennendem Geschmacke. Siedep. 250—260°. Sp. Gew. 1·045—1·070. Es löst sich in etwa 2 T. 70%igem Alkohol, in 90%igem Alkohol, Äther und Eisessig in jedem Verhältnis. Schwefelkohlenstoff, Benzin und Chloroform geben trübe Mischungen. Mit Wasser geschütteltes Nelkenöl erteilt diesem zufolge des geringen Essigsäuregehaltes schwach saure Reaktion. Über die Eigenschaften und Reaktionen des Oleum Caryophyllorum D. A. B. IV (Siedep. 251—253°, sp. Gew. 1·072—1·074) und Eugenols Ph. Austr. (Siedep. 252—254°) s. Eugenol (Bd. V, pag. 47).

Das Nelkenöl enthält als wichtigsten Bestandteil 70—85% Eugenol (s. d.). Die übrigen Anteile bestehen hauptsächlich aus Caryophyllen (s. d.), $C_{15}H_{24}$, neben geringeren Mengen Aceteugenol, Methylamylketon, Essigsäure, Methylalkohol, Furfurol, Salizylsäure und in alten Ölen Spuren von Vanillin.

Zur Reindarstellung des Eugenols aus dem Nelkenöl schüttelt man dieses mit einer überschüssigen Menge 5—10%iger Natronlauge aus, trennt die wässerige Lösung des Eugenolnatriums von dem aufschwimmenden Sesquiterpen, schüttelt die Salzlösung mit Äther aus und scheidet mit verdünnter Schwefelsäure das Eugenol ab. Nach Entfernung der Säure durch Auswaschen des Eugenols mit Sodalösung wird es mit Wasserdämpfen oder im Vakuum rektifiziert.

Der Eugenolgehalt ist für die Güte des Nelkenöles maßgebend, gutes Öl muß 70—80% Eugenol enthalten. Die quantitative Bestimmung des letzteren (s. unter Eugenol) ist daher für die Beurteilung unerläßlich. Für die Untersuchung auf Verfälschungen ist außer den unter Eugenol aufgeführten Prüfungen und Reaktionen die Bestimmung des spezifischen Gewichtes von Wichtigkeit, da fast alle in Betracht kommenden Verfälschungsmittel (mit Ausnahme des Sassafrasöls und Safrols) jenes herabsetzen. Terpentinöl würde den Siedepunkt erniedrigen. Zedernholzöl, Copaiva- und Gurjunbalsam würden sich durch ihre Schwerlöslichkeit in 70%igem Alkohol verraten. Ein Verschnitt mit dem billigeren und weniger angenehm riechenden Nelkenstielöl, welches sonst in seinen Eigenschaften und Bestandteilen dem Nelkenöl sehr ähnlich ist, würde sich an dem weniger feinen Geruche beim Vergleich mit einem echten Öle zu erkennen geben.

Das Nelkenöl dient mit Weingeist verdünnt äußerlich als Roborans und Reizmittel gegen Schwäche in den Gliedern, Augenschwäche, Zungenlähmung, Unterleibsschwäche, Zahnschmerz u. s. w., wegen seiner desinfizierenden Eigenschaften als Zusatz zu Zahnpulvern und Mundwässern, selten innerlich als kräftiges Aromatikum zu $^1/_2$—3 Tropfen. In der mikroskopischen Technik wird es zum Aufhellen von Präparaten, in der Schokoladenfabrikation als Aromatikum gebraucht.

Aufbewahrung an dunklem und kühlem Ort, in kleinen, ganz gefüllten Flaschen.

Literatur: Erdmann, Journ. f. prakt. Chem., II, 1897. — Wallach, Liebigs Annal., 1892. — Ber. Schimmel & Co. Beckstroem.

Oleum Cascarillae, Cascarillöl, ist das ätherische Öl der Rinde von Croton Eluteria Bennet (s. Cascarilla), in welcher es zu etwa 1·5%

enthalten ist. Das Öl besitzt bräunlichgelbe Farbe und kräftigen, von mancher Seite als kampferartig bezeichneten, stark anhaftenden, jedoch nicht unangenehmen Geruch. Der Geschmack ist aromatisch, bitterlich. Sp. Gew. bis 15° 0·914. Optisches Drehungsvermögen: $A_D = + 0·88$ bei 15° im 2 *cm*-Rohr, $[\alpha]_D = 4·81$ bei 15°. Unter gewöhnlichem Druck beginnt das Öl gegen 160° zu sieden; es hat nach FENDLER folgende Zusammensetzung: Cascarillsäure 2·00%, Palmitinsäure 0·08%, Stearinsäure 0·02%, Eugenol (nebst Spuren von Kresol) 0·30%, Terpen $C_{10}H_{16}$ vom Siedepunkt 155—157° 10·0%, Links-Limonen 8·80%, Cymol 13·20%, Sesquiterpen $C_{15}H_{24}$ vom Siedepunkt 255—257° 10·5%, Sesquiterpen $C_{15}H_{24}$ vom Siedepunkt 260—265° 33·0%, Alkohol von der Zusammensetzung $C_{15}H_{23}OH$ 11·0%, hochsiedende sauerstoffhaltige Anteile 10·0%, Harz 1·1%.

Die Cascarillsäure $C_{11}H_{20}O_2$ ist mit der Undecylensäure isomer, aber nicht identisch; sie schmilzt gegen —15·0°, siedet bei 270° unzersetzt und hat das sp. Gew. 0·9324 bei 20°. Das Amid der Cascarillsäure schmilzt bei 78·0°. Bei der Oxydation mit rauchender Salpetersäure liefert sie eine zweibasische Säure $C_{11}H_{18}O_4$.

Das Cascarillöl wird als solches nur noch wenig verwendet. Über die Verwendung der Rinde, deren wichtigsten Bestandteil es neben dem Bitterstoff bildet, s. unter Cascarilla.

Literatur: FENDLER, Inaugural-Dissertation, Rostock 1900; Ber. SCHIMMEL & Co., April 1901.

FENDLER.

Oleum Cedri ligni = Zedernholzöl (s. Bd. III, pag. 427). BECKSTROEM.

Oleum Cerae, Wachsöl. Ein anfangs wasserhelles und dünnflüssiges Öl, das sich aber bei längerer Aufbewahrung verdickt und bräunt und einen brenzlich ätherischen Geruch und Geschmack besitzt.

Es wurde dargestellt durch trockene Destillation von Wachs mit gleichen Teilen Ätzkalk; das in der Vorlage gesammelte butterartige Öl wurde nochmals über Kalk rektifiziert.

Ein vollständig obsoletes Mittel, das ehemals gegen Rheumatismus und gichtische Leiden angewendet wurde.

Künstlich wurde es früher aus 15 T. rohem Bernsteinöl, 35 T. gelbem Wachs und 50 T. Olivenöl dargestellt. C. BEDALL.

Oleum Ceti, Oleum piscium, ist gewöhnlicher Tran, s. Lebertran.

BECKSTROEM.

Oleum Chamomillae aethereum s. Kamillenöl, Bd. VII, pag. 333. — **Oleum Chamomillae Romanae** s. Kamillenöl, römisches, Bd. VII, pag. 333.

ZERNIK.

Oleum Chamomillae citratum, zitronenölhaltiges Kamillenöl. Ein blaues ätherisches Öl, das sowohl nach Kamillen als auch nach Zitronen riecht. Es wurde früher durch Destillation von Zitronenöl über Kamillen gewonnen, jetzt wird es nach der Vorschrift des Erg.-B. durch Mischen gleicher Teile ätherischen Kamillenöls und Zitronenöls dargestellt. Da die Mischung mit der Zeit ihre blaue Farbe verliert und grün wird, empfiehlt es sich, nur geringe Mengen vorrätig zu halten, zumal sie nur mehr vereinzelt als Volksheilmittel Verwendung findet.

C. BEDALL.

Oleum Chamomillae infusum, Oleum Chamomillae coctum, gekochtes Kamillenöl, fettes Kamillenöl. Ein mit Kamillen digeriertes Olivenöl von grüngelber Farbe und nach Kamillen riechend.

Nach der Vorschrift des Erg.-B. werden 4 T. Kamillen mit 3 T. Weingeist befeuchtet einige Stunden digeriert; nach Hinzufügen von 40 T. Olivenöl wird das Gemisch im Dampfbade solange erwärmt, bis der Weingeist verflüchtigt ist. Dann wird das Öl ausgepreßt und nach mehrtägigem Absetzen durch ein gut getrocknetes Filter filtriert.

Das fette Kamillenöl dient als Volksheilmittel zu Einreibungen. C. BEDALL.

Oleum Chartae, Pyrothonid, Ray-oil. Eine klare, bräunliche, dicke Flüssigkeit von eigentümlichem, säuerlich-brenzlichem Geruche und Geschmacke, löslich in Wasser und Weingeist. Man gewinnt es durch Verbrennung von Papier oder Leinwand in einem glasierten eisernen Topfe, welcher locker bedeckt ist; die dabei sich an die Wandung ansetzende Flüssigkeit wird mittelst Weingeist aufgenommen und der Weingeist bei einer 50° nicht übersteigenden Wärme wieder abgedunstet. Das Mittel diente früher gegen kariöse Zähne, in Verdünnung mit Wasser zum Bestreichen der Frostbeulen u. dergl. m., ist aber durch die Karbolsäure verdrängt worden und wird nur noch in älteren Werken erwähnt. C. BEDALL.

Oleum Cinae = Wurmsamenöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum cinereum. Eine Art flüssiger grauer Quecksilbersalbe, welche in Bruchteilen eines Kubikzentimeters zu subkutanen Einspritzungen bei syphilitischen Leiden benutzt und durch Extinktion von Quecksilber mit Öl oder flüssigem Paraffin bereitet wird. Eine Vorschrift lautet: 3 T. Quecksilber, 3 T. Wollfett, 4 T. flüssiges Paraffin. Dieses Öl wird auch als „mite", ein solches mit 50% Quecksilbergehalt als Oleum cinereum fortius bezeichnet. — **Oleum cinereum benzoatum** soll nach NEISSER durch Verreiben von 20 T. Quecksilber mit 5 T. eines aus 40 T. Äther, 20 T. Benzoë und 5 T. Mandelöl bereiteten Benzoëäthers bis zur Verdunstung des Äthers und nachherigem Zusatz von 40 T. flüssigem Paraffin hergestellt werden. VULPIUS.

Oleum Cinnamomi, Oleum Cassiae, Zimtöl, Cassiaöl, chinesisches Zimtöl, Zimtblütenöl. Das Zimtöl wird im südlichen China, nornehmlich in den wasserreichen Tälern der Provinzen Kwang-si und Kwang-tung aus den Blättern und vielleicht auch Rindenabfällen des chinesischen Zimtstrauches, Cinnamomum Cassia, durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnen. In bleiernen, außen mit Papier beklebten Kanistern von 7·5 *kg* Inhalt kommt es von Hongkong und Kanton aus in den Handel.

Eine gelbliche bis bräunliche Flüssigkeit von angenehmem Zimtgeruch und anfangs süßem, hinterher brennendem Geschmack. Sp. Gew. 1·055—1·070. Optisch inaktiv oder schwach nach rechts bezw. links drehend. Löslich in 3 T. verdünntem Weingeist, in 1—2 T. Weingeist von 80%. Das Öl siedet unter teilweiser Zersetzung und Essigsäureabspaltung bei 240—260°, wobei im Rückstande nicht mehr als 8% einer dicken breiartigen Masse verbleiben. Mischt man 4 T. Zimtöl unter Kühlung mit 4 T. roher Salpetersäure, so entsteht ein kristallinisches, unbeständiges Additionsprodukt von Zimtaldehyd und Salpetersäure, das durch Wasser wieder in seine Komponenten zerlegt wird. [1])

Der wichtigste Bestandteil des Zimtöles ist der Zimtaldehyd [2]),

$$C_6H_5 - CH = CH - CHO,$$

der mindestens zu 75% darin enthalten ist. Eine hellgelbe, stark lichtbrechende, intensiv süß schmeckende Flüssigkeit vom sp. Gew. 1·05, die bei starker Abkühlung erstarrt und bei —7·5° schmilzt, bei 245—247° unter teilweiser Zersetzung, unter 20 *mm* Druck bei 128—130° unzersetzt siedet. Wie alle Aldehyde gibt der Zimtaldehyd mit sauren schwefligsauren Alkalien eine Verbindung, die zur quantitativen Bestimmung des Aldehyds (s. unten) Verwendung findet. Ph. Austr. hat statt des Zimtöls den Zimtaldehyd aufgenommen und verlangt das sp. Gew. 1·054—1·056. 2 *ccm* desselben sollen, mit ebensoviel 30%iger Natriumbisulfitlösung auf dem Wasserbade erwärmt, eine feste Masse bilden, die bei weiterem Erwärmen und unter allmählichem Hinzufügen von 22 *ccm* Bisulfitlösung vollkommen in Lösung gehen muß.

Ein fernerer wichtiger Bestandteil des Öles ist der Essigsäurezimtester [3]), $C_6H_5 - CH = CH - CH_2O.CO.CH_3$, eine bei 135—140° unter 11 *mm* Druck siedende Flüssigkeit von nicht angenehmem Geruche und kratzendem Geschmacke. Auch Essigsäurephenylpropylester scheint in geringer Menge zugegen zu

sein. Zufolge der geringen Oxydierbarkeit des Zimtaldehyds findet sich auch stets etwas freie Zimtsäure in dem Öle vor, welche bei längerem Aufbewahren des Öles in den zum Transport dienenden Bleikanistern diese angreift und das Öl deutlich bleihaltig macht. Bleihaltiges Zimtöl wird durch Schütteln mit Schwefelwasserstoffwasser rot bis schwarz gefärbt. Altes Zimtöl läßt bisweilen kristallinische Ausscheidungen des sogenannten Cassiastearoptens erkennen. Dieses bildet in reinem Zustande sechseckige, gelb gefärbte Platten vom Schmp. 45—46°, die sich als Methylorthokumaraldehyd, $C_6H_4\langle^{OCH_3}_{CH = CH - CHO}$, erwiesen haben.

Verfälschungen des Zimtöls mit fetten Ölen, Zedernöl, Gurjunbalsamöl erniedrigen das spezifische Gewicht und werden durch Unlöslichkeit in 80%igem Alkohol erkannt. Mit Kolophonium verfälschtes Öl fällt zunächst durch seine dunkle Farbe und Dickflüssigkeit auf und hinterläßt beim Verdunsten auf dem Wasserbade mehr als 8% Rückstand. Auch wird die Gegenwart von Kolophonium und ähnlichen Harzen nach HIRSCHSOHN[4]) dadurch erkannt, wenn eine Lösung des Zimtöls in 3—4 T. verdünntem Weingeist mit ihrem halben Raumteil einer frisch bereiteten, bei gewöhnlicher Temperatur gesättigten Auflösung von Bleiacetat in verdünntem Weingeist versetzt, eine Fällung eintreten läßt (D. A. B. IV). Eugenolhaltige Öle (Nelkenöl) werden durch die grüne oder blaue Färbung angezeigt, welche eine Lösung von 4 Tropfen Öl in 10 *ccm* Weingeist durch 1 Tropfen Eisenchlorid annimmt, wärend reines Öl nur braun gefärbt wird (D. A. B. IV, Helv., U. S.). Mit reinem Zimtöl geschütteltes Wasser gibt mit Bleiacetat eine Trübung, bei Gegenwart von Nelkenöl oder Zeylonzimtöl jedoch eine Gelbfärbung.

Da die Güte des Zimtöls von seinem Gehalt an Zimtaldehyd abhängt, so ist die Bestimmung dieses Körpers für die Wertbemessung von großer Wichtigkeit. Nach D. A. B. IV wird eine Mischung von 5 *ccm* Zimtöl und 45 *ccm* Natriumbisulfitlösung unter häufigem Umschütteln 2 Stunden lang im Wasserbade erwärmt, wobei nicht mehr als 1·5 *ccm* Öl ungelöst verbleiben, also mindestens 70% Aldehyd vorhanden sein sollen. Zur möglichst genauen Bestimmung des Aldehyds verwenden SCHIMMEL & Co. ein Cassiakölbchen[5]) von ungefähr 100 *ccm* Inhalt, das mit einem ca. 13 *cm* langen Hals von 8 *mm* lichter Weite versehen ist, der in $^1/_{10}$ *ccm* geteilt ist. Es wird erwärmt, bis der Geruch nach Zimtaldehyd vollständig verschwunden ist und sodann nach dem Erkalten das Kölbchen mit Bisulfitlösung aufgefüllt, so daß das restierende Öl in den Hals steigt (vergl. GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle).

Durch die Einwirkung[6]) des Natriumbisulfits auf Zimtaldehyd entsteht zunächst das in Wasser unlösliche zimtaldehydschwefligsaure Natrium,

$$C_6H_5 . CH = CH . CHOH . SO_3Na.$$

Diese Verbindung zerfällt beim Kochen mit Wasser nach der Gleichung:

$$2 C_6H_5 . CH = CH . CHOH . SO_3Na = C_6H_5 . CH_2 . CH(SO_3Na)CHOH . SO_3Na + \\ + C_6H_5 . CH = CH . CHO$$

in wasserlösliches sulfozimtaldehydschwefligsaures Natrium und Zimtaldehyd, welch letzterer wieder mit Bisulfit reagiert. Um den gesamten Aldehyd in diese wasserlösliche Verbindung überzuführen, muß also ein Überschuß von Natriumbisulfit (2 Mol.) verwendet werden. Gutes Zimtöl enthält mindestens 75% Aldehyd.

Das Cassiazimtöl findet als Geschmackskorrigens zu Zahnmitteln, kosmetischen Tinkturen, Salben und Ölen sowie zum Parfümieren ordinärer Seifen Verwendung, auch dient es zum Aromatisieren von Schokoladen. Da das Öl meist bleihaltig ist (s. oben), sollte für medizinische Zwecke nur rektifiziertes Öl verwendet werden.

Literatur: [1]) DUMAS und PÉLIGOT, Annal. d. Chim. et Phys., 1834. — [2]) Ibid. — [3]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1889. — [4]) Pharm. Zeitschr. f. Rußl., 1890. — [5]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1890. — [6]) HEUSLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1891; Ber. SCHIMMEL & Co., April 1890.

BECKSTROEM.

Oleum Cinnamomi foliorum, Zimtblätteröl, aus den Blättern des Zeylonzimtstrauches, Cinnamomum Zeylanicum, mit 1·8% Ausbeute destilliert, kam

eine Zeitlang unter dem fälschlichen Namen Zimtwurzelöl in den Handel. Es ist von heller Farbe, nach Nelken und Zimt erinnerndem Geruche, dünnflüssig. Sp. Gew. 1·044—1·065. $\alpha_D = -0^\circ 5'$ bis $+1^\circ 18'$. Klar löslich in 3 T. 70%igem Alkohol, doch auf Zusatz von mehr Alkohol oft Trübungen gebend.

Der Hauptbestandteil des Öles ist Eugenol, nach STENHOUSE[1]) und SCHAER[2]) ist es zu 70—90% enthalten. Zimtaldehyd ist im Gegensatze zum Rindenöl nur in sehr geringer Menge (0·1%) vorhanden. WEBER wies ferner in einem keinen Zimtaldehyd enthaltenden Öle Safrol, Benzaldehyd und Terpene nach. SCHIMMEL & Co.[3]) fanden Linalool.

Über das Vorkommen des Zimtblätteröls im Zeylonzimtöl s. Oleum Cinnamomi Zeylanicum.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annalen, 1855. — [2]) Arch. d. Pharm., 1882. — [3]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1902. BECKSTROEM.

Oleum Cinnamomi Zeylanici, Oleum Cinnamomi acuti, Zeylonzimtöl. Durch Destillation der beim Schälen des Zeylonzimts von Cinnamomum Zeylanicum abfallenden Späne (Chips) wird gegen 0·5—1·0% ätherisches Öl gewonnen. Das auf Zeylon selbst dargestellte Öl ist selten ein reines Destillat der Rinde, sondern enthält gewöhnlich auch das Öl der Blätter, so daß die Garantie für ein reines Rindenöl nur durch die Destillation aus den in großen Mengen importierten Abfällen in europäischen Fabriken gegeben ist.

Das Zeylonzimtöl ist eine hellgelbe Flüssigkeit von dem angenehmen Geruche der Droge und gewürzhaft süßem, etwas brennendem Geschmacke. Sp. Gew. 1·024 bis 1·040. Der Drehungswinkel ist schwach links, $\alpha_D =$ bis -1°. Löslich in 3 T. 70%igem Alkohol.

Der Hauptbestandteil des Öles ist — wie auch beim Kassiaöl (s. Oleum Cinnamomi Cassiae) — Zimtaldehyd[1]), der zu 65—75% vorhanden ist. Außerdem wurden nachgewiesen: Eugenol, $C_{10}H_{12}O_2$ (4—8%), Phellandren[2]), $C_{10}H_{16}$, sowie neuerdings von SCHIMMEL & Co.[3]) Methylamylketon,

$$CH_3 . CO . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CH_3,$$

Pinen, $C_{10}H_{16}$, Cymol, $C_{10}H_{14}$, Furfurol, C_4H_3COHO, Benzaldehyd, C_6H_5CHO, Nonylaldehyd, $C_9H_{18}O$, Cuminaldehyd, $C_{10}H_{12}O$, Linalool, $C_{10}H_{18}O$, und Caryophyllen, $C_{15}H_{24}$.

Das Zeylonzimtöl wird sehr häufig mit dem weit billigeren Zimtblätteröl (s. Oleum Cinnamomi foliorum) verfälscht. Durch die Beimischung des letzteren wird der Eugenolgehalt bedeutend erhöht, der Zimtaldehydgehalt erniedrigt. Eine quantitative Bestimmung dieser beiden Verbindungen (s. unter Oleum Cinnamomi Cassiae bezw. Eugenol) gibt hierüber Aufschluß. Öle mit weniger als 65% Aldehyd sind der Verfälschung mit Blätteröl, mit mehr als 75% des Verschnittes mit Kassiaöl verdächtig. Die Güte des Zeylonzimtöls hängt nicht nur von dem Gehalte an Zimtaldehyd ab, sondern gerade die nicht aldehydartigen Bestandteile sind die wertvolleren und von Bedeutung für das charakteristische Aroma.

Das Zeylonzimtöl findet wie das Kassiaöl vornehmlich in der Likörfabrikation Verwendung.

Literatur: [1]) DUMAS u. PÉLIGOT, LIEBIGS Annalen, 1835. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1892. — [3]) Ibid., April 1902. BECKSTROEM.

Oleum Citri, Oleum Limonis, Oleum de Cedro, Zitronenöl, wird auf Sizilien, besonders in den Provinzen Messina, Catania, Syrakus und Palermo sowie im südlichen Kalabrien durch Pressen aus den frischen Fruchtschalen der Zitrone oder Limone, Citrus medica L. subsp. Limonum (RISSO), gewonnen. Zu dem Zwecke wird die vom Fruchtfleische befreite Schale der in 4 Teile zerschnittenen Limone zusammengefaltet und fest gegen einen Schwamm gepreßt, wodurch die ölhaltigen Zellen platzen und das Öl an den Schwamm abgeben, der von Zeit zu Zeit ausgepreßt wird. Nach dem Absetzen des Wassers wird das oben schwimmende Öl durch Filtrieren geklärt. Da die Zitronen halbreif am ölreichsten sind, so

werden sie vornehmlich in diesem Zustande verarbeitet. Die ausgepreßten Schalen, welche stets noch bedeutende Mengen Öl enthalten, werden gewöhnlich mit Wasserdämpfen destilliert und das so gewonnene Öl, mit gepreßtem gemischt, als eine geringere, für arzneiliche Zwecke jedoch nicht verwendbare Sorte in den Handel gebracht.

Das Zitronenöl ist eine hellgelbe Flüssigkeit von dem angenehmen Geruche der frischen Zitronen und von aromatischem, hinterher etwas bitterem Geschmacke. Sp. Gew. 0·858—0·861, $\alpha_D = +60$ bis $+64°$. Wegen der schleimigen und wachsartigen Bestandteile ist es oft in 90%igem Alkohol nicht klar löslich, rektifiziertes Öl löst sich klar in 5 T. Weingeist. Von absolutem Alkohol, Äther, Chloroform, Benzol und Amylalkohol wird es in jedem Verhältnisse aufgenommen. Schwefelkohlenstoff und Petroläther geben meist wegen des geringen Wassergehaltes des Öls trübe Lösungen. Bei längerem Stehen scheidet sich häufig ein gelblichweißer, wachsartiger, oft kristallinischer Bodensatz ab. Durch Rektifikation des Öles zersetzt sich ein Teil seiner Bestandteile, wodurch es bald einen unangenehmen, stechenden Geruch annimmt.

Die Bestandteile des Zitronenöls sind zu etwa 9 Zehntel Kohlenwasserstoffe. Es wurden nachgewiesen d-Limonen[1]), Phellandren[2]), l-Kamphen[3]), ein Sesquiterpen[5]) vom Siedep. 125—127° bei 8 *mm*, sp. Gew. 0·8843, $\alpha_D = -42°$, auch Pinen[5]) ist bisweilen in geringer Menge aufgefunden. Die für den Geruch des Zitronenöles wichtigsten Bestandteile sind Aldehyde, von denen das Citral[6]) mit etwa 7% die erste Stelle einnimmt. Außer diesem wurde Citronellal[7]), Oktyl- und Nonylaldehyd[8]) nachgewiesen. Endlich sind geringe Mengen von Methylheptenon[9]), Terpineol[10]), Linalylacetat und Geranylacetat[11]) vorhanden. Von den nicht flüchtigen Bestandteilen des Zitronenöls wurde das Citropten[12]) oder Citrapten, auch Zitronenkampfer genannt, von der Formel $C_{11}H_{10}O_4$ durch Behandeln des Destillationsrückstandes mit Äther isoliert. In Äther unlösliche, aus Aceton und Methylalkohol sowie aus verdünntem Alkohol kristallisierende glänzende Nadeln vom Schmp. 146—147°, die als Dimethyldioxykumarin, $C_6H_2\begin{matrix}(OCH_3)_2 \\ CH = CH \\ O \end{matrix}\!\!>CO$, aufzufassen sind.

Die Prüfung des Zitronenöls auf eine Beimischung des wenig haltbaren und minderwertigen, aus den ausgepreßten Schalen destillierten Öles ist bisher nur durch den Geruch ausführbar. Von anderen Verfälschungsmitteln vermindert Terpentinöl das optische Drehungsvermögen, während Pomeranzenschalenöl es erhöht, aber gleichzeitig das spezifische Gewicht erniedrigt. Um Gemische von Terpentinöl mit Pomeranzenöl, die sich durch ihr Drehungsvermögen von reinem Zitronenöl nicht unterscheiden, zu erkennen, destilliert man von 25 *ccm* Öl die Hälfte ab und prüft die Drehung des Destillats, die bei reinem Öl stets höher ist als diejenige des ursprünglichen Öls. Ist sie niedriger, so ist Terpentinöl zugegen. Nach Ph. Brit. destilliert man von 100 T. 10 T. ab; der Drehungswinkel des Destillats soll nicht mehr als 2° von dem des ursprünglichen Öles abweichen. Zusatz von Weingeist und fetten Ölen verändert ebenfalls das spezifische Gewicht, ersterer setzt es herab, letztere erhöhen es. Zum Nachweise des Weingeistes erhitzt man das Öl bis zum beginnenden Sieden und führt mit den zuerst übergehenden Tropfen die Jodoformreaktion aus. Annähernd quantitativ ist der Gehalt an Weingeist durch Schütteln des Öles mit Glyzerin in einem graduierten Zylinder zu bestimmen, wobei die Größe der Zunahme in der Glyzerinschicht die Weingeistmenge anzeigt. Fettes Öl wird annähernd quantitativ durch Erhitzen des Zitronenöles auf dem Wasserbade bis zum Verschwinden des Geruches bestimmt; reines Zitronenöl hinterläßt hierbei etwa 5% Rückstand.

Da die verschiedentlich empfohlenen Methoden der Citralbestimmung bisher keine genau übereinstimmenden Resultate gegeben haben, sei hier auf die Literatur[13]) verwiesen.

Die Aufbewahrung des Zitronenöls erfordert ganz besondere Aufmerksamkeit, da es durch Zutritt von Licht und Luft sehr schnell verdirbt. Es verliert seine Farbe und scheidet einen dicken, schmierigen Bodensatz ab, gleichzeitig erhöht sich das spezifische Gewicht. Es muß daher in kleinen, ganz gefüllten Flaschen und vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Das Zitronenöl wird medizinisch als Aromatikum und Geschmackskorrigenz gebraucht. Ausgedehnte Anwendung findet es in der Parfümerie, Likör- und Limonadenfabrikation, im Haushalte zum Backen u. s. w.

Literatur: [1]) Wallach, Liebigs Annalen, 1885. — [2]) Ber. Schimmel & Co., Oktober 1897. — [3]) The Chemist and Drugg., 1903. — [4]) Oliveri, Gazz. chim. ital., 1891. — Ber. Schimmel & Co., Oktober 1903. — [5]) Burgess und Child, Journ. Soc. chem. indust., 1901. — Ber. Schimmel & Co., April 1902. — [6]) Ibid., Oktober 1888. — [7]) Doebner, Arch. d. Pharm., 1894. — [8]) v. Soden und Rojahn, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1901. — [9]) Ber. Schimmel & Co., Oktober 1902. — [10]) Ibid. — [11]) Umney und Swinton, Pharm. Journ., 1898. — [12]) E. Schmidt, Arch. d. Pharm., 1904. — [13]) Ber. Schimmel & Co., April, Oktober 1900, April 1904, Oktober 1905. — Garnett, Chemist and Drugg., 1896. — J. Walter, Pharm. Centralhalle, 1900. — Berté, Parry, Gulli und Stavenhagen, Chemist and Drugg., 1903. — Kremers und Brandel, Pharm. Review, 1904. — Sadtler, Americ. Journ. Pharm., 1904. Beckstroem.

Oleum Citri foliorum, Zitronenblätteröl. Das aus den Blättern von Citrus Limonum gewonnene ätherische Öl enthält ein bei 166—168° siedendes Terpen der Formel $C_{10}H_{16}$. Es besitzt ein spez. Gewicht von 0·8549 bei 15° und ist optisch rechtsdrehend. C. Mannich.

Oleum Citronellae, Oleum Melissae ostindicum, Oleum Andropogonis Nardi, Zitronellöl, Zitronellaöl, ostindisches Melissenöl. Das Zitronellöl wird auf Südzeylon sowie auf der Halbinsel Malakka durch Destillation der oberirdischen Teile des Zitronellgrases (Andropogon Nardus) gewonnen. Die Destillationsweise ist gewöhnlich eine direkte Dampfdestillation ohne Wasserzusatz.

Eine gelbe bis gelbbraune, bisweilen durch Kupfer grün gefärbte Flüssigkeit von angenehmem, sehr anhaftendem Geruche. Das von Zeylon kommende Öl, von der Grasart Lana Batu stammend, welches die Hauptmasse des Handelsöles bildet, hat das sp. Gew. 0·900—0·920, $\alpha_D = -5$ bis $-21°$. Das von Malakka kommende sogenannte Singaporeöl besitzt das sp. Gew. 0·886—0·900, $\alpha_D = -0° 34'$ bis $-3°$. Beide Sorten lösen sich in 1—2 T. 80%igen Alkohols klar auf, nach Zusatz von weiteren 5—10 Vol. des Lösungsmittels wird die Mischung oft schwach getrübt.

Der am Geruche des Zitronellöls am stärksten beteiligte Bestandteil ist das Citronellal[1]) (s. d.), $C_{10}H_{18}O$, welches zu 10—20% enthalten ist. Neben diesem ist das Geraniol[2]), $C_{10}H_{18}O$, von Wichtigkeit, das im Lana Batu-Öl zu 50 bis 70%, im Singapore-Öl zu 80—91% vorkommt. Von Terpenen enthält das Öl nur 10—15%, und zwar l-Camphen[3]) (besonders im Lana Batu-Öl) und Dipenten.[3]) In geringer Menge finden sich ferner l-Borneol[4]), $C_{10}H_{18}O$, Methylheptenon[5]), $C_8H_{14}O$, Ester der Essig- und Baldriansäure, wahrscheinlich auch Linalool und im Lana Batu-Öl Methyleugenol.[6])

Ein neuerdings von Java in den Handel kommendes Zitronellöl sehr guter Qualität zeichnet sich durch einen hohen Gehalt an Citronellal[7]) (50—55%) aus.

Verfälschungen des Zitronellöls mit Petroleum und fetten Ölen geben sich durch das Verhalten gegen 80%igen Alkohol zu erkennen. Während reine Öle mit dem zehnfachen Volumen des Alkohols wohl Trübungen geben, scheiden verfälschte Öle bei längerem Stehen Tropfen an der Oberfläche ab. Da jedoch mit geringen Mengen Petroleum versetzte Öle häufig auch nur Trübungen geben, verlangen Schimmel & Co., daß das zu prüfende Zitronellöl, mit 5% russischem Petroleum versetzt, in dem zehnfachen Volumen 80%igen Alkohols keine Ausscheidung geben darf.

Für die Beurteilung der Qualität des Zitronellöls ist die Acetylierung zu empfehlen, wodurch sowohl der Gehalt an Geraniol als auch an Citronellal (es geht in Isopulegolacetat[8]) über) bestimmt wird.

Das Zitronellöl findet vornehmlich zum Parfümieren von Toilettenseifen Verwendung. Es ist ein gutes Desodorans für Liquor Cresoli saponatus (Zusatz von 3—5%).

Literatur: [1] GLADSTONE, Jahresber. f. Chem., 1872. — Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1888. — SEMMLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1891. — [2] Ber. SCHIMMEL & Co., 1893. — [3] BERTRAM und WALBAUM, Journ. f. prakt. Chem., 1894. — [4] Ber. SCHIMMEL & Co., April 1894. — [5] Ibid., April 1895. — [6] Ibid., Oktober 1898. — [7] Ibid., April 1900. — [8] TIEMANN und SCHMIDT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1896. BECKSTROEM.

Oleum Cochleariae, Löffelkrautöl, wird durch Destillation des frischen, blühenden Löffelkrautes, Cochlearia officinalis, mit Wasserdämpfen in einer Ausbeute von 0·025—0·05% gewonnen. Es entsteht analog dem Senföl durch Zerlegung eines in dem Kraute vorhandenen Glykosides durch Einwirkung eines Fermentes. Da in dem getrockneten Kraut zwar noch jenes Glykosid, nicht aber das zur Spaltung erforderliche Ferment, wenigstens nicht mehr in wirksamer Form, vorhanden ist, so läßt sich aus dem getrockneten Kraute nicht ohne weiteres ebenfalls das Öl destillieren, wohl aber nach Zusatz von weißem Senf bezw. eines wässerigen Auszuges desselben. Das in den Senfsamen enthaltene Ferment Myrosin spaltet somit ebenfalls das im Löffelkraut enthaltene Glykosid. Ausbeute aus trockenem Kraute gegen 0·23%.

Das Löffelkrautöl siedet bei 158—160°. Sp. Gew. 0·942 bei 20°. Es besteht nach A. W. v. HOFMANN fast nur aus dem Isosulfocyanat des sekundären Butylalkohols, Sekundärbutylsenföl, $SCN—CH\langle^{C_2H_5}_{CH_3}$. Mit Ammoniak verbindet es sich zu Sekundärbutylthioharnstoff, $CS\langle^{NH_2}_{NH—CH\langle^{C_2H_5}_{CH_3}}$, vom Schmp. 133°.

Das im Handel befindliche künstliche Löffelkrautöl ist nicht Sekundärbutylsenföl, sondern Isobutylsenföl, $SCN—CH_2.CH\langle^{CH_3}_{CH_3}$, vom Siedep. 162°.

Literatur: Ber. d. D. chem. Gesellsch. 1869. 1874. BECKSTROEM.

Oleum Colocynthidis compositum, zusammengesetztes Koloquintenöl, Habakuköl. Extr. Colocynth. pulv. 2·0, Extr. Aloës pulv. 10·0, Oleum Absinthii aether., Ol. Tanacet., Ol. Rutae aa. 2·0, Ol. Terebinthin., Petrol. rectif. aa. 10·0, Ol. Absinth. infus. 100·0 werden mehrere Stunden digeriert und nach dem Erkalten filtriert. Obsolet; fand Anwendung als Einreibung des Unterleibs bei Wurmleiden. BECKSTROEM.

Oleum Conii coctum, Schierlingsöl, Infusum Conii oleosum. Ein braungrünes fettes Öl.

Nach Ph. Gall. und Hisp. wird 1 T. frisches Schierlingskraut bezw. Schierlingsblätter mit 2 T. Olivenöl bei gelindem Feuer so lange gekocht, bis alle Feuchtigkeit entwichen ist; darauf wird das Öl abgepreßt und nach mehrtägigem Ansetzen durch ein gut getrocknetes Filter filtriert. Besser verfährt man nach der Ph. Neerl., welche 1 T. getrocknetes Schierlingskraut mit Weingeist digeriert und dann mit 24 T. Olivenöl so lange auf dem Dampfbade erwärmt, bis der Weingeist verdunstet ist.

Ein obsoletes Mittel, das dereinst zu Einreibungen verwendet wurde. C. BEDALL.

Oleum contra taeniam Chaberti, Oleum anthelminthicum, Oleum Chaberti, CHABERTS Bandwurmöl wurde früher durch Destillation von 1 T. stinkendem Tieröl und 3 T. Terpentinöl aus einer Retorte bereitet, wobei 3 T. aufgefangen wurden. Jetzt wird es nach HAGERS Handb. zweckmäßiger durch Mischen von 4 T. ätherischem Tieröl und 16 T. Terpentinöl bereitet. Man wendete es früher gegen Bandwurm an und gab 15—30 Tropfen dreimal im Tage. Heute ist es obsolet.

C. BEDALL.

Oleum Coriandri s. Korianderöl, Bd. VII, pag. 638. ZERNIK.

Oleum Coto = Paracotorindenöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Croci = Safranöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Crotonis, Oleum Tiglii, Krotonöl, Granatillöl. Das Krotonöl wird nach D. A. B. IV und Ph. Austr. durch Auspressen der geschälten Krotonsamen von Croton tiglium, welche etwa 50% Öl enthalten, dargestellt. Ph. Brit., Helv., U. S. verwenden die nicht geschälten Samen, Ph. Gall. läßt das Öl durch Pressen der geschälten Samen oder Extraktion mit Äther darstellen. Man verwendet zur Herstellung des Öles nur die unverdorbenen Samen (alte, dunkelgrau gewordene sind vorher auszulesen), pulvert sie und preßt aus ihnen das Öl nach Art des Mandelöls. Das gewonnene Öl wird nach mehrtägigem Absetzen durch ein getrocknetes Filter an einem warmen Orte filtriert. Ausbeute ca. 30%. Man hüte sich vor den flüchtigen Bestandteilen des Öles und vermeide jede direkte Berührung mit der Hand, da das Öl auf der Haut schmerzhafte Entzündungen hervorruft. Im Handel unterscheidet man das gelbliche ostindische und das braungelbe, stärker wirkende englische Krotonöl. Falls man es nicht vorzieht, das Öl selbst zu bereiten, suche man nur gute Handelsware zu erlangen.

Das Krotonöl ist ein fettes, braungelbes, dickflüssiges Öl. Es besitzt einen eigentümlichen, unangenehmen Geruch und einen anfangs milden, hinterher sehr scharfen und anhaltend kratzenden, schmerzhaft brennenden Geschmack. Zufolge seines Gehaltes an freier Säure rötet es angefeuchtetes blaues Lackmuspapier. In 90%igem Alkohol ist es nur zum Teil löslich; der darin unlösliche Anteil ist unwirksam. In zwei Raumteilen absolutem Alkohol löst es sich beim Erwärmen vollständig, häufig auch schon bei gewöhnlicher Temperatur. Sp. Gew. nach D. A. B. IV, Ph. Brit. und U. S. 0·940—0·960, nach Ph. Austr. 0·940—0·950. Erstarrungspunkt etwa —16°, Jodzahl 90—100.

Das Krotonöl besteht aus einem Gemenge der Glyzeride der Stearinsäure, Palmitinsäure, Ölsäure, Myristinsäure, Laurinsäure, Baldriansäure, Isobuttersäure, Essigsäure, Ameisensäure, Tiglinsäure (Methylkrotonsäure) und anderer flüchtiger, der Ölsäurereihe angehörender Säuren. Außerdem enthält es wechselnde Mengen freier Säuren, unter ihnen etwa 4% der von SCHLIPPE isolierten Krotonolsäure oder Krotonol (s. Bd. IV, pag. 178).

Das Krotonöl enthält ferner Krotonharz, $C_{13}H_{18}O_4$, dem DUNSTAN und BOOLE die blasenziehende Eigenschaft zuschreiben. Es ist unlöslich in Wasser und Petroläther, leicht löslich in Alkohol, Äther und Chloroform. Schmp. 90°. Zur Darstellung wird der in Alkohol lösliche Teil des Öles mit Bleioxyd und Wasser verseift und die alkoholische Lösung der Bleiseife mit Wasser fraktioniert gefällt, wobei das Harz in der letzten Fällung enthalten sein soll und durch Zerlegen des Bleisalzes mit Salzsäure isoliert wird.

Für die Prüfung des Krotonöles ist die Feststellung des spezifischen Gewichts und die Löslichkeit in dem doppelten Volumen absoluten Alkohols von Wichtigkeit. D. A. B. IV läßt ferner die Elaïdinprobe auf nichttrocknende fremde Öle ausführen, indem es vorschreibt, daß 2 T. Krotonöl mit 1 T. rauchender Salpetersäure und 1 T. Wasser kräftig geschüttelt, nach 1—2 Tagen weder ganz noch teilweise erstarren dürfen.

Das Krotonöl muß vorsichtig in kleinen, möglichst ganz gefüllten und gut verschlossenen Flaschen vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Es nimmt leicht Sauerstoff aus der Luft auf und verdickt sich.

Anwendung findet es äußerlich in Mischung mit fetten Ölen zu ableitenden Einreibungen, innerlich als sehr stark wirkendes Laxans und als kräftiges Diuretikum bei Wassersucht zu 1/4—1 Tropfen. Maximalgabe pro dosi 0·05, pro die 0·1 *g*. In der Veterinärpraxis wird es, mit Rizinusöl gemischt, in folgenden Dosen gebraucht: Rind 15—30, Pferd 10—20, Schaf 8—12, Schwein 5—10, Hund 1—5, Katze und Geflügel 1/4—1 Tropfen.

Als Antidot gegen Krotonöl dienen ölige und schleimige Flüssigkeiten, Opium, Kokain, Magenausspülungen mit verdünntem Kalkwasser.

Literatur: Lewkowitsch, Chem. techn. and anal. of oils etc. III. A. 1904. — Benedikt-Ulzer, Anal. d. Fette u. Wachs. IV. A. 1900. — Semler, Trop. Agrikult. II, A. 1900. Beckstroem.

Oleum Cubebarum = Cubebenöl (s. Bd. IV, pag. 187). Beckstroem.

Oleum Cumini, Mutterkümmelöl, Römisch-Kümmelöl, Kuminöl, wird durch Destillation aus den Früchten des römischen Kümmels, Cuminum Cyminum L., hauptsächlich in Syrien, Marokko, Malta und auch in Ostindien in 2·5—4·0% Ausbeute gewonnen. Eine anfangs farblose, später gelblich werdende Flüssigkeit von dem charakteristischen, unangenehmen, wanzenartigen Geruch des Cuminols und gewürzhaftem, etwas bitterlichem Geschmack. Sp. Gew. ist je nach der Herkunft verschieden, von levantischem Kuminöl 0·91—0·93, von ostindischem 0·893 bis 0·899. Die schwereren Öle lösen sich schon in 3 T. 80%igem Alkohol, die leichteren erst in 10 T.

Der dem Öle den charakteristischen Geruch verleihende Bestandteil ist der Cuminaldehyd oder das sogenannte Cuminol[1]), $C_{10}H_{12}O$ (s. Bd. III, pag. 192), dessen Gehalt mit dem spezifischen Gewicht des Öls steigt. Neben diesem findet sich ein Terpen[2]), $C_{10}H_{16}$, vom Siedep. 157—158° unter 768 *mm* Druck, sp. Gew. 0·8604, das Wolpian Hydrocumium nennt, sowie Cymol, $C_{10}H_{14}$.

Das Kuminöl wird ähnlich wie Kümmelöl verwendet, innerlich zu 2—6 Tropfen in weingeistiger Lösung mehrmals täglich sowie äußerlich zu krampfstillenden Einreibungen (mit Muskatnußöl 1 : 10 vermischt).

Literatur: [1]) Bertagnini, Liebigs Annalen, 1853. — [2]) Warren, Zeitschr. f. Chem., 1865. — Beilstein und Kupfer, Liebigs Annalen, 1873. Beckstroem.

Oleum Cupressi = Cypressenöl (s. Bd. IV, pag. 247). Beckstroem.

Oleum Curcadis, Oleum Jatrophae Curcadis, Oleum Ricini majoris, Oleum infernale, Curcasöl, Höllenöl. Das fette Öl der Samen von Curcas purgans Endl., einer strauchartigen Euphorbiacee Südamerikas. Ein dem Krotonöle ähnlich, jedoch heftiger wirkendes Öl. Heute ganz obsolet. C. Bedall.

Oleum Curcumae, Kurkumaöl, durch Destillation der Kurkumawurzel von Curcuma longa in etwa 5% Ausbeute gewonnen, bildet eine orangegelbe, etwas fluoreszierende, schwach nach Kurkuma riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·942. Mit ½—1 Vol. 90%igen Alkohols gibt es eine klare Lösung, die sich bei weiterem Alkoholzusatze milchig trübt.

In den niedrig siedenden Anteilen des Öles befindet sich Phellandren[1]), $C_{10}H_{16}$. Aus der bei 230—250° siedenden Fraktion wollten Bolley, Suida und Daube[2]) Carvon, $C_{10}H_{14}O$, isoliert haben, doch konnte Flückiger[3]) dieses nicht bestätigen. Jackson und Menke[4]) fanden einen Alkohol, $C_{19}H_{28}O$, den sie Turmerol benannten, vom sp. Gew. 0·9016 bei 17°, $\alpha_D = +33·52°$, Siedep. 193 bis 198° unter 60 *mm* Druck. Bei gewöhnlichem Luftdruck siedet er unter Zersetzung bei 285—290°. Mit Salzsäure entsteht ein Chlorid, durch Oxydation mit Kaliumpermanganat Terephthalsäure.

Literatur: [1]) Ber. Schimmel & Co., Oktober 1890. — [2]) Journ. f. prakt. Chem., 1868. — [3]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1876. — [4]) Pharm. Journ. (London) 1883. Beckstroem.

Oleum Digitalini, Huile digitalique Nativelle, ist eine zur subkutanen Anwendung empfohlene Lösung des Digitalins in Öl, in jedem Kubikzentimeter ⅛ *mg* Digitalin enthaltend. Das Präparat soll in vier aufeinanderfolgenden Tagen zu je 1 *ccm* injiziert werden. Beckstroem.

Oleum Elemi = Elemiöl (s. Bd. IV, pag. 632). Beckstroem.

Oleum empyreumaticum e ligno fossili, Oleum pyrocarbonicum, Braunkohlenöl, Braunkohlenteer. Eine gelb- oder rotbraune, butterweiche Masse von teerartigem Geruch, in Wasser untersinkend und ihm Geruch und Farbe erteilend. Die wässerige Lösung färbt sich durch 1 Tropfen Eisenchlorid vorübergehend grün.

Man gewinnt das Präparat durch trockene Destillation der Braunkohlen. Es hat große Verwandtschaft mit dem Steinkohlenteer, ist aber reicher an Paraffin und ärmer an Stickstoffbasen. Zur Zeit wird es nicht mehr verwendet.

Man gebrauchte das Braunkohlenöl früher als mildes Reizmittel gegen Rheumatismus, Schleimflüsse u. dgl., zu 0·3—0·5 in Pillen (mit $^1/_4$ T. Wachs zusammengeschmolzen). Die sogenannten LUKASschen Wunderpillen bestehen aus je 4 *g* Braunkohlenöl und geschlämmtem, schwarzem Schwefelantimon, mit 1 *g* Weihrauch und 3 *g* Bittersüßstengelpulver zu 100 Pillen zu verarbeiten, von denen 2—3mal täglich 6—10 Stück genommen werden. C. BEDALL.

Oleum Erigerontis, Erigeronöl, durch Destillation des frischen Krautes von Erigeron canadensis mit 0·2—0·4% Ausbeute gewonnen, ist in frischem Zustande ein farbloses oder hellgelbes dünnflüssiges Öl von eigentümlich aromatischem Geruche und etwas stechendem Geschmacke. An der Luft verharzt es schnell, wird dickflüssiger und dunkler. Sp. Gew. 0·850—0·870. $\alpha_D = +52^0$. Klar löslich in 1 Vol. 90%igen Alkohols. Es siedet fast vollständig bei 175° und besteht zum größten Teil aus d-Limonen[1]), $C_{10}H_{16}$. Ferner ist Terpineol enthalten. Das Öl findet in Nordamerika beschränkte medizinische Anwendung.

Literatur: [1]) BEILSTEIN und WIEGAND, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1882. — WALLACH, LIEBIGS Annalen, 1885. — [2]) KREMERS, Pharm. Rundschau (New-York) 1895. BECKSTROEM.

Oleum Eucalypti = Eucalyptusöl (s. Bd. V, pag. 42). BECKSTROEM.

Oleum fermentationis = Amylalkohol. KOCHS.

Oleum Filicis maris s. Filix, Bd. V, pag. 325. KOCHS.

Oleum Foeniculi, Fenchelöl. Das Fenchelöl wird durch Destillation der zerquetschten Fenchelfrüchte von Foeniculum vulgare mit Wasserdampf gewonnen. Da der Fenchel verschiedener Herkunft nicht nur in seinem Äußern, sondern auch in der Zusammensetzung des aus ihm hergestellten ätherischen Öles große Verschiedenheit zeigt, so kommt für das Öl des Arzneibuches nur das Destillationsprodukt des Lützener, rumänischen, mährischen und galizischen Fenchels in Betracht. Die Öle des römischen und des mazedonischen Fenchels sowie die des wildwachsenden Bitterfenchels besitzen andere Eigenschaften und andere Zusammensetzung. Die bei der Darstellung des Öles verbleibenden Destillationsrückstände geben ein wertvolles Viehfutter, sie enthalten nach dem Trocknen 14—22% Proteïn und 12—18·5% Fett.

Das Fenchelöl bildet eine farblose Flüssigkeit von dem eigentümlich aromatischen Fenchelgeruch und süßem, hinterher bitterlich kampferartigem Geschmack. Sp. Gew. 0·965—0·975, $\alpha_D = +12$ bis $+24^0$. Löslich im gleichen Volumen 90%igen Alkohols, in 5—8 Vol. 80%igen Alkohols. Der Erstarrungspunkt, welcher wie bei Oleum Anisi (s. d.) bestimmt wird, liegt bei +3 bis +6°. Je höher dieser ist, desto wertvoller ist das Öl. Nach D. A. B. IV und Ph. Austr. sollen sich beim Abkühlen unter 0° Kristalle von Anethol abscheiden, die sich bei +5° erst wieder vollständig auflösen.

Der wertvollste Bestandteil des Fenchelöls ist das Anethol, $C_{10}H_{12}O$ (s. d.), von dem gute Öle 50—60% enthalten. Neben diesem findet sich ein Keton, das Fenchon[1]), $C_{10}H_{16}O$, eine intensiv bitter und kampferartig schmeckende Flüssigkeit vom Siedep. 192—193°, sp. Gew. 0·9465 bei 19°, $\alpha_D = +71{\cdot}97^0$. Das Fenchon erstarrt bei niederer Temperatur und schmilzt wieder bei +5 bis +6°. Durch Reduktion mit Natrium entsteht Fenchylalkohol, $C_{10}H_{18}O$. Von Terpenen finden

sich in dem Öle d-Pinen und Dipenten. In französischem Öle [2]) wurde ferner Methylchavicol, $C_{10}H_{12}O$, und Anisketon, $C_6H_4\langle{}^{OCH_3}_{CH_2 . CO . CH_3}$, gefunden.

Zur Prüfung des Öles ist die Feststellung des Erstarrungspunktes, der nicht niedriger als $+3^0$ liegen darf, von Wichtigkeit. Zusatz von Alkohol und Terpentinöl erniedrigen das spezifische Gewicht.

Das Fenchelöl dient als vorzügliches Karminativum gegen Blähungen sowie zur Kräftigung der Magentätigkeit zu 1—2 Tropfen auf Zucker, auch als Geschmackskorrigens.

Fenchelöle von anderen Eigenschaften als das offizinelle:

Römisches oder süßes Fenchelöl [3]), in 2—3%₀ Ausbeute gewonnen, enthält sehr viel Anethol, kein Fenchon. Sp. Gew. 0·976—0·980, $\alpha_D = +7^0 50'$ bis $+16^0 30'$, Erstarrungspunkt +10 bis $+12^0$.

Mazedonisches Fenchelöl, in 3·4—3·8% Ausbeute gewonnen, ist dem obigen sehr ähnlich, enthält ebenfalls kein Fenchon, jedoch d-Phellandren und d-Limonen. Sp. Gew. 0·970—0·980. $\alpha_D = +5$ bis $+12^0$, Erstarrungspunkt +7 bis $+12^0$.

Bitterfenchelöl, von dem in Frankreich, Spanien und Algier wildwachsenden Bitterfenchel mit ca. 4% Ausbeute gewonnen, enthält als Hauptbestandteil d-Phellandren. [4]) Anethol ist entweder gar nicht oder nur in sehr geringer Menge enthalten. Sp. Gew. 0·905—0·925, $\alpha_D = +48^0$.

Indisches Fenchelöl [5]), aus der indischen Abart des Fenchels, Foeniculum Panmorium, in 0·72—1·2% Ausbeute gewonnen, enthält Anethol und Fenchon. Sp. Gew. 0·968—0·973, $\alpha_D = +21^0$, Schmp. $8{\cdot}2^0$.

Japanisches Fenchelöl [6]) ist dem deutschen Öle sehr ähnlich. Sp. Gew. 0·975 bis 0·976, $\alpha_D = +10$ bis $+16^0$, Erstarrungspunkt $+7^0$. Enthält ebenfalls Anethol und Fenchon.

Sizilianisches Fenchelöl, Esels-Fenchelöl, aus dem in Süditalien als Gewürz benutzten Eselsfenchel von Foeniculum piperitum in 2·9% Ausbeute erhalten, gibt bei -5^0 noch keine Anetholausscheidung. Sp. Gew. 0·951.

Literatur: [1]) Wallach und Hartmann, Liebigs Annalen, 1890, 1891. — [2]) Tardy, Bull. Soc. chim., 1897. — [3]) Umney, Pharm. Journ. (London) 1897. — [4]) Wallach, Liebigs Annalen, 1887. — [5]) Umney, Pharm. Journ. (London) 1897. — [6]) Ibid., 1896. — Ber. Schimmel & Co., Oktober 1893. Beckstroem.

Oleum Galangae = Galgantöl (s. Bd. V, pag. 480). Beckstroem.

Oleum Galbani, Galbanumöl, Mutterharzöl, wird durch Destillation des Galbanumharzes (s. Galbanum) mit 14—22% Ausbeute gewonnen. Das gelbliche, nicht unangenehm riechende Öl hat das sp. Gew. 0·910—0·940, $\alpha_D = +20^0$ bis -10^0, und zwar liefert persisches Galbanum rechtsdrehendes, levantinisches dagegen linksdrehendes Öl. Nach den bisherigen Untersuchungen ist in dem Öle d-Pinen [1]), $C_{10}H_{16}$, und Cadinen [2]), $C_{15}H_{24}$, aufgefunden worden.

Literatur: [1]) Mössmer, Liebigs Annalen, 1861. — [2]) Wallach, ibid., 1887. Beckstroem.

Oleum Galbani compositum ist eine Mischung von 2 T. Galbanumöl mit 3 T. Lavendelöl und 4 T. Terpentinöl. Diente zum Einreiben bei Kolikschmerzen. Beckstroem.

Oleum Gaultheriae = Gaultheriaöl (s. Bd. V, pag. 538). Beckstroem.

Oleum Geranii = Geraniumöl (s. Bd. V, pag. 596). Beckstroem.

Oleum Guajaci ligni, Guajakholzöl, wird durch Destillation des dem gewöhnlichen Guajakholze von Guajacum officinale sehr ähnlichen Holzes von Bulnesia Sarmienti, einer in der argentinischen Provinz Gran Chaco heimischen Zygophyllacee, in einer Ausbeute von 5—6% gewonnen. Ein zähes, dickflüssiges Öl, das bei gewöhnlicher Temperatur langsam zu einer kristallinischen, bei 40 bis 50^0 wieder schmelzenden Masse erstarrt. Es riecht angenehm veilchen- und tee-

artig. Sp. Gew. 0·965—0·975 bei 30°, α_D = —6 bis —7° bei 30°. Löslich in 70%igem Alkohol.

Der riechende Bestandteil des Guajakholzöles ist noch nicht näher bekannt, der kristallinische ist ein Sesquiterpenalkohol, $C_{15}H_{26}O$, Guajakalkohol oder Guajol genannt. Er bildet geruchlose, große, durchsichtige Prismen vom Schmp. 91°, Siedep. 288°, unter 10 *mm* Druck bei 148°. Die Lösung in Chloroform ist linksdrehend. Durch wasserentziehende Mittel entsteht ein Kohlenwasserstoff, $C_{15}H_{24}$, durch Erwärmen mit Essigsäureanhydrid eine unter 10 *mm* Druck bei 155° siedende Acetylverbindung.

Guajakholzöl findet in der Parfümerie zur Erzeugung des Teerosengeruchs Verwendung. Verfälschungen des Rosenöls mit diesem Öle sind beobachtet worden.

Literatur: WALLACH, LIEBIGS Annalen, 1894. BECKSTROEM.

Oleum Gynocardiae = Gynokardiaöl (s. Bd. VI, pag. 117). BECKSTROEM.

Oleum Harlemense s. Harlemer Balsam, Bd. VI, pag. 190 und Oleum Terebinthinae sulfuratum. KOCHS.

Oleum Hedeomae = Pennyroyal-Öl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Helenii = Alantöl (s. Bd. I, pag. 348). BECKSTROEM.

Oleum Helichrysi = Helichrysumöl (s. Bd. VI, pag. 295). BECKSTROEM.

Oleum Heraclei, Bärenklauöl, aus den Früchten von Heracleum Sphondylium durch Destillation gewonnen, bildet eine gelbliche, sauer reagierende Flüssigkeit von eigentümlich penetrantem Geruche und scharfem Geschmack. Sp. Gew. 0·80 bis 0·88. Das optische Drehungsvermögen ist schwach nach rechts. Verseifungszahl 260—290. ZINCKE [1]) fand ein bei 190—270° siedendes Öl, hauptsächlich aus Essigsäure und Capronsäureester des normalen Oktylalkohols zusammengesetzt. MÖSLINGER [2]) untersuchte ein bei 110—291° siedendes Öl und fand Äthylbutyrat, Hexylacetat, Oktylacetat und -kapronat sowie Oktylkaprinat und Oktyllaurinat. Die Destillationswässer enthalten Methylalkohol, Äthylalkohol und Ammoniak.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annalen, 1869. — [2]) Ibid., 1877; Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1876. BECKSTROEM.

Oleum Hippocastani, Kastanienöl, Gliadinöl. Das durch Extraktion der gepulverten Roßkastanien mittels Äther auf dem Verdrängungswege in geringer Menge gewonnene fette Öl von dicklicher Konsistenz und grünbrauner Farbe. Ein obsoletes Volksheilmittel zum Einreiben gegen Rheumatismus. C. BEDALL.

Oleum Hyoscyami, Oleum foliorum Hyoscyami coctum, Oleum Hyoscyami infusum, Infusum Hyoscyami oleosum, Bilsenkrautöl, Bilsenöl. Ein mit Bilsenkraut erhitztes Olivenöl von grünlichbrauner Farbe und eigentümlichem, etwas narkotischen Geruche.

Nach den ältesten Vorschriften wurde Bilsenkrautöl durch Kochen von frischem Bilsenkraut mit Olivenöl erhalten; das Kochen wurde auf freiem Feuer vorgenommen und so lange fortgesetzt, bis alle Feuchtigkeit verflüchtigt war, was man am Aufhören des Schäumens und des Geräusches, das durch das Platzen der Dampfblasen verursacht wird, erkannte. Jetzt verwenden alle Vorschriften getrocknetes Bilsenkraut. Das D. A. B. IV läßt 4 T. mittelfein zerschnittene Bilsenkrautblätter mit 3 T. Weingeist befeuchten, nach einigen Stunden mit 40 T. Olivenöl übergießen und so lange im Wasserbade unter Umrühren erwärmen, bis der Weingeist verflüchtigt ist; darauf wird das Öl abgepreßt und nach mehrtägigem Absetzen durch ein gut getrocknetes Filter filtriert. Ph. Helv. und Austr. verwenden ebensoviel Weingeist als Bilsenkraut. Nach den Untersuchungen von E. DIETERICH (Helfenberger Annalen, 1886 und 1887) wird hierbei nur ein kleiner Teil des Hyoscyamins (etwa $^1/_{16}$) vom Öl aufgenommen. DIETERICH empfahl daher das Alkaloid zuerst mittels Ammoniak frei

zu machen und auf 100 T. Kraut 2 T. Ammoniakflüssigkeit zu verwenden. Noch bessere Resultate erhielt er, als er 100 T. gepulvertes Bilsenkraut mit einer Mischung von 36 T. Äther, 10 T. Weingeist und 4 T. Ammoniakflüssigkeit anfeuchtete und im Perkolator mit Äther erschöpfte, den ätherischen Auszug mit 100 T. Olivenöl mischte und den Äther abdestillierte. Für 1904/05 stellte das Kuratorium der MEURER-Stiftung des Deutschen Apothekervereins die Preisaufgabe: Versuche über eine bessere Herstellung des Oleum Hyoscyami anzustellen. Den Preis erhielt der Pharmazeut WALTER KUNZ, der die verschiedenen Verfahren geprüft und gefunden hatte, daß die Alkaloide des Bilsenkrautes in Öl sehr schwer löslich sind und daher in öllöslichere Verbindungen übergeführt werden müssen. Schließlich gelangte er zu folgender Vorschrift: 1 T. grobgepulvertes Bilsenkraut wird mit 3 T. Weingeist, dem 2% Ammoniakflüssigkeit zugesetzt sind, 24 Stunden lang bei 15—20% in einer gut bedeckten Schale unter häufigem Umrühren ausgezogen. Hierauf wägt man 6 T. Olivenöl darauf, digeriert unter häufigem Umrühren auf dem Dampfbade 10—12 Stunden lang, wobei Weingeist und Ammoniak sich vollkommen verflüchtigen, und preßt dann aus. Den Preßrückstand behandelt man noch einmal in der angegebenen Weise mit 4 T. Olivenöl, vereinigt die beiden Auszüge und filtriert. Die Ausbeute ergab 9·2 T., der Alkaloidgehalt betrug 0·068%. Zur Bestimmung des letzteren gibt KUNZ folgende Vorschrift: 100 *g* Bilsenkrautöl werden mit 50 *g* Äther versetzt, dann nacheinander mit 30 *g*, 20 *g* und 10 *g* salzsaurem Wasser ausgeschüttelt. Die vereinigten Ausschüttelungen werden filtriert, mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und nun die freigewordenen Alkaloide mit 30 *g*, 20 *g* und 10 *g* Äther ausgezogen. Die vereinigten Auszüge werden nach dem Abdestillieren des Äthers entweder gewogen oder zur titrimetrischen Bestimmung in etwas absolutem Alkohol gelöst und mit $\frac{n}{10}$-Salzsäure titriert (Apotheker-Zeitung, 1905).

Bilsenkrautöl wird vorzugsweise äußerlich angewendet, insbesondere in Mischung mit Chloroform zu Einreibungen, auch mit Kampferliniment oder grauer Salbe. Auch zum Eintröpfeln in den Gehörgang, zu Klistieren und Injektionen wird es als schmerzstillendes, schwach narkotisches Mittel verwendet. C. BEDALL.

Oleum Hyperici, Oleum Hyperici coctum seu infusum, Johannisöl. Ein mit blühendem Johanniskraut erhitztes fettes Öl. Nach Ph. Gall. wird 1 T. des getrockneten Krautes mit 10 T. Olivenöl in einem verschlossenen Gefäße 2 Stunden lang im Wasserbade digeriert, dann wird das Öl abgepreßt und filtriert.

Ein rotgefärbtes Öl, welches man durch Digestion des Olivenöls mit etwa 2% Alkannawurzel in schönerer Färbung gewinnt. Es ist ein wenig gebräuchliches Volksmittel zum Heilen von Wunden und rheumatischen Schmerzen.

C. BEDALL.

Oleum Hyssopi, Ysopöl, durch Destillation aus dem blühenden Kraute von Hyssopus officinalis gewonnen, besitzt einen angenehmen, aromatischen, an Rainfarn erinnernden Geruch. Sp. Gew. 0·925—0·940, α_D = —17 bis —23°. Klar löslich in 2—4 T. 80%igem Alkohol. Das Öl beginnt etwa bei 170° zu sieden und destilliert in der Hauptmenge bei 200—218°. Bestandteile sind bisher nicht näher bekannt. Es diente früher gegen Katarrh und Asthma zu 3—5 Tropfen.

BECKSTROEM.

Oleum Jaborandi = Jaborandiöl (s. Bd. VI, pag. 599). BECKSTROEM.

Oleum Jasmini = Jasminöl (s. Bd. VI, pag. 615). BECKSTROEM.

Oleum Jecoris Aselli s. Lebertran, Bd. VIII, pag. 125. ZERNIK.

Oleum Jecoris Aselli aetherisatum. Eine Mischung aus 4 T. Äther und 100 T. Lebertran. Man rühmt ihr nach, leichter vertragen zu werden als der Lebertran für sich. — **Oleum Jecoris Aselli chininatum.** Eine Mischung von 150 T. zuvor erwärmten Lebertrans mit einer Lösung von 1 T. reinem Chinin in 3 T. wasserfreiem Weingeist, welche in einem flachen Gefäße bis zur Verjagung des

Weingeistes unter Umrühren erwärmt wird. — **Oleum Jecoris Aselli coffeatum s. desinfectum** CARLO PAVESI s. Bd. VIII, pag. 130. — **Oleum Jecoris Aselli cum Extracto Malti,** Malzextrakt-Lebertran. 10 *g* Malzextrakt und 10 *g* arabisches Gummi werden in 15 *g* Wasser gelöst und mit 75 *g* Lebertran emulgiert. Zur Geschmacksverbesserung werden 10 Tropfen Äther oder 2 *g* Pfefferminzölzucker hinzugefügt. — **Oleum Jecoris desoxydatum phosphoratum.** Die Verminderung des Phosphorgehaltes in Phosphorölen beruht größtenteils auf einer Oxydation des Phosphors. Als bestes und einfachstes Mittel, diese Oxydation zu verhindern, fand SCHWEISSINGER eine geringe Menge Limonendampf. Andere Terpene sind wegen des starken Geruches weniger zu empfehlen. — **Oleum Jecoris Aselli dulcificatum.** Eine Mischung aus 200 *g* Lebertran mit 1 Tropfen Pfefferminzöl und 15 Tropfen Chloroform. — **Oleum Jecoris Aselli ferratum,** Eisenlebertran. Zur Darstellung sind vielfache Vorschläge gemacht und Vorschriften gegeben worden. Nach HENNING werden 500 *g* Lebertran mit 5—10 *g* Eisenpulver 24 Stunden lang digeriert. Ein derartig erzieltes Präparat besitzt jedoch einen unangenehmen Geruch und Geschmack. Besseres leistet STRUVEs Vorschrift, welche von Ph. Helv. aufgenommen wurde. Nach ihr wird 1 T. Ferribenzoat in 100 T. Lebertran gelöst, indem man die Mischung in einer gänzlich damit angefüllten, wohlverschlossenen Flasche digeriert. Diese Bereitungsweise gestattet, das Präparat zur Abgabe frisch zu bereiten, was für ein so leicht ranzig werdendes Mittel ein großer Vorzug ist. Das Ferribenzoat bereitet man sich durch Auflösen von 24 T. Natriumbenzoat in 500 T. Wasser und Fällung durch eine Mischung aus 30 T. Eisenchloridlösung und 150 T. Wasser. Der erzielte Niederschlag wird durch Dekantation und wiederholte Aufgabe reichlicher Wassermengen ausgewaschen, abfiltriert, abgepreßt und in lauer Wärme völlig (!) ausgetrocknet. Ebenso zeichnet sich ein aus Ferrioleat bereiteter Eisenlebertran durch relative Geschmacklosigkeit aus. Man gewinnt ihn durch Auflösen von 1 T. Ferrioleat in 100 T. Lebertran in gelinder Wärme und Klärung durch Absetzen. Das Ferrioleat bereitet man, indem man einer Mischung aus 12 T. Eisenchloridlösung und 500 T. Wasser unter Umrühren 180 T. Seifenspiritus zugibt, den entstandenen Niederschlag abtrennt und im Wasserbade vollständig austrocknet. — **Oleum Jecoris Aselli gelatinatum,** Lebertrangelatine. 5 *g* weiße Gelatine werden in einer Mischung aus 30 *g* weißem Zuckersirup und 30 *g* Wasser im Wasserbade gelöst, in einer erwärmten Reibschale mit 60 *g* Lebertran gemischt und nach Zusatz von 1·5 *g* aromatischer Tinktur noch warm in einen Topf gegossen, der in kaltes Wasser gestellt wird. — **Oleum Jecoris Aselli jodatum,** Jodlebertran. 1 T. zerriebenes Jod wird mit 1000 T. Lebertran angerührt und in einer verschlossenen Flasche unter häufigem Umschütteln im Wasserbade erwärmt, bis es aufgelöst ist und die Mischung eine gelbe Farbe angenommen hat. Dieses Präparat, welches das Jod in engerer Verbindung mit dem Lebertran enthält, dient bei skrofulösen Personen zur Verstärkung der Wirkung des letzteren. — **Oleum Jecoris Aselli jodoferratum,** Oleum Jecoris Aselli cum Ferro jodato, Jodeisenlebertran. 1 T. zerriebenes Jod wird mit 1 T. Eisenpulver und 400 T. Lebertran in einer verschlossenen Flasche einige Stunden digeriert, bis die rotbraune Farbe in eine gelbe übergegangen ist. Nach dem Absetzen wird die Flüssigkeit klar abgegossen und in wohlverschlossenen Flaschen aufbewahrt. Nach D. VAN VALKENBERG ist die Menge des Jods die fünffache wie in vorstehender Vorschrift. — **Oleum Jecoris Aselli jodoformiatum.** Eine Lösung von 1 *g* Jodoform in 200 T. Lebertran, durch Anisöl oder Sternanisöl (0·5 T.) aromatisiert. Ein Mittel gegen Skrofulosis, eßlöffelweise zweimal täglich zu nehmen. — **Oleum Jecoris Aselli kreosotatum.** Eine Mischung aus 1 T. Kreosot mit 100—200 T. Lebertran, durch Anisöl (5—10 Tropfen) aromatisiert. Für Phthisiker einen Teelöffel bis halben Eßlöffel zwei bis dreimal täglich zu nehmen. — **Oleum Jecoris Aselli phosphoratum.** Eine in der Wärme vollzogene Lösung von 0·1 T. Phosphor in 1000 T. Lebertran. Zur Verbindung der Wirkung des Phosphors mit der des Lebertrans. In 10 *g* ist 1 *mg* (Maximal-

dosis!) Phosphor enthalten. Vergl. Oleum Jecoris Aselli desoxydatum phosphoratum. — **Oleum Jecoris Aselli solidificatum** s. Bd. VIII, pag. 130.

KOCHS.

Oleum Imperatorii = Meisterwurzöl (s. Bd. VIII, pag. 576). BECKSTROEM.

Oleum jodatum nach PERSONNE. 1 T. zerriebenes Jod wird in 200 T. Mandelöl gelöst und so lange digeriert, bis die braunrote Farbe verschwunden ist. Zur Abgabe frisch zu bereiten. — **Oleum jodatum** TÖLLNER enthält auf 1000 *g* Öl 10 *g* Jodtinktur. — **Oleum jodophosphoratum** nach BERTHÉ. Eine Lösung von 0·5 *g* Jod und 0·01 *g* Phosphor in 100 *g* Mandelöl. Ersatz des Lebertrans (?).

KOCHS.

Oleum Iridis florentinae = Irisöl (s. Bd. VII, pag. 143). BECKSTROEM.

Oleum irritans anglicum. Eine Mischung aus 1 T. gepulvertem Euphorbium und 1 T. gepulverten Kanthariden mit 50 T. Terpentinöl und 50 T. Olivenöl wird einen Tag lang digeriert und nach dem Erkalten filtriert. Ein äußerliches Reizmittel.

KOCHS.

Oleum Juniperi, Oleum baccarum Juniperi, Wacholderbeeröl, Wacholderöl, wird durch Wasserdampfdestillation der reifen zerquetschten Wacholderbeeren von Juniperus communis gewonnen. Es kommen meist Beeren bayrischer (1—1·2% Ausbeute), italienischer (1—1·5% Ausbeute) oder ungarischer Herkunft (0·8—1·0% Ausbeute) zur Verarbeitung. Als Nebenprodukt wird ein für arzneiliche Zwecke jedoch nicht verwendbarer Wacholdersaft durch Auslaugen des Destillationsrückstandes und Eindampfen des Extraktes im Vakuum erhalten. In großen Mengen aus Ungarn kommendes Öl, ist von geringer Qualität und kein normales Destillat, da es wahrscheinlich ein Nebenprodukt bei der Destillation des Wacholderbranntweines ist.

Das Wacholderöl bildet eine farblose oder gelblichgrüne, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenartigem, an Terpentinöl erinnerndem Geruch und balsamischem, brennendem, etwas bitterlichem Geschmack. Altes Öl riecht mehr oder weniger ranzig. Sp. Gew. 0·865—0·880 (D. A. B. IV und Ph. Austr.), doch kann das spezifische Gewicht auch zwischen 0·860 und 0·885 schwanken. Das genannte ungarische Öl hat gewöhnlich ein niedriges spezifisches Gewicht, und zwar 0·862—0·868.

Das Öl ist meist linksdrehend, α_D = bis —11°, selten inaktiv oder gar auch rechtsdrehend. Frisch destilliertes Öl löst sich in 5 bis 10 T. 90%igem Alkohol, doch vermindert sich die Löslichkeit schon nach mehrwöchentlichem Stehen so, daß selbst große Mengen von Spiritus keine klare Lösung erzielen. Mit Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol mischt es sich in jedem Verhältnis.

Das Wacholderbeeröl besteht in der Hauptmenge aus Kohlenwasserstoffen. In den bei 155—162° siedenden Anteilen wurde Pinen[1]), $C_{10}H_{16}$, in den oberhalb 260° siedenden Fraktionen Cadinen[2]), $C_{15}H_{24}$, nachgewiesen. Alkoholische Bestandteile sind nur in geringer Menge vorhanden. Aus dem Nachlaufe des Öles wurden nadelförmige, bei 165—166° schmelzende, nicht näher untersuchte Kristalle[3]) isoliert, die in der älteren Literatur als Wacholderkampfer, Wacholderbeerstearopten beschrieben sind.

Verfälschungen des Öles mit Terpentinöl sind kaum nachweisbar, da die physikalischen Konstanten hierdurch wenig verändert werden und Pinen ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil des Wacholderöles ist.

Die Aufbewahrung muß sorgfältig in möglichst gefüllten Flaschen, vor Licht geschützt erfolgen, da das Öl an der Luft dickflüssiger wird, saure Reaktion annimmt und sich sein spezifisches Gewicht erhöht. Das Wacholderbeeröl wird als Volksheilmittel innerlich als harntreibendes Mittel (3—6 Tropfen mehrmals täglich) und äußerlich zu Einreibungen in der Nierengegend, in der Hauptsache aber zur Darstellung von Likören und Schnäpsen (Steinhäger, Machandel, Gin, Genièvre) verwendet.

Literatur: [1]) WALLACH, LIEBIGS Annalen, 1885. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1890. — [3]) Ibid., Oktober 1895. — [4]) BLANCHET, LIEBIGS Annalen, 1833. — DUMAS, ibid., 1835.

BECKSTROEM.

Oleum Juniperi e ligno, Oleum ligni Juniperi, Wacholderholzöl. Das Holz des Wacholders enthält keine Sekretbehälter und kann daher auch kein Öl liefern. Das trotzdem Wacholderholzöl genannte Handelsprodukt ist ein über Wacholderholz oder -Zweige destilliertes Terpentinöl oder auch eine Mischung des letzteren mit 10% Wacholderbeeröl. Es findet nur in der Veterinärpraxis und zu Hausmitteln, äußerlich zu Einreibungen gegen rheumatische Leiden Verwendung.

BECKSTROEM.

Oleum Juniperi empyreumaticum, Oleum cadinum, Oleum Cadi, Oleum Juniperi nigrum, Oleum Juniperi oxycedri, Wacholderholzteer, Kadeöl, Kadöl, Kaddigöl, Kadinöl, Takinöl, spanisch Zederöl, wird durch trockene Destillation des Holzes von Juniperus oxycedrus und anderen Juniperusarten vornehmlich in Ungarn und Südfrankreich gewonnen. Es bildet eine dunkelbraune, dickflüssige, ölige Masse von teerartigem, zugleich an Wacholder erinnerndem Geruch und aromatisch-bitterem, brennendem Geschmack. Vollständig löslich in Äther und Anilin, teilweise in Petroläther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Alkohol, unlöslich in Eisessig. In Wasser ist es kaum löslich, verleiht ihm aber Geruch und saure Reaktion. Sp. Gew. 1·005, bisweilen ist der Teer jedoch auch leichter als Wasser. Mit 4 T. Wasser erwärmt gibt er ein nahezu farbloses Filtrat von saurer Reaktion, das ammoniakalische Silbernitratlösung in der Kälte, alkalische Kupferlösung in der Wärme reduziert. Auf Zusatz des gleichen Volumens Kalkwasser nimmt er eine gelbe, von wenig stark verdünnter Eisenchloridlösung eine braunrote Färbung an.

Der Wacholderteer enthält Harze, Phenole, und zwar Derivate des Brenzkatechins wie Guajakol, Kreosol, Äthyl- und Propylguajakol, ferner Homologe der Essigsäurereihe und Kohlenwasserstoffe vom Siedep. 210 bis 400°. Mit gespannten Wasserdämpfen läßt sich in reichlicher Menge Cadinen (s. d.), $C_{15}H_{24}$, aus dem Teer isolieren. Der Phenolgehalt und somit die desinfizierende Wirkung ist nur gering.

Der Teer wird äußerlich unvermischt oder in Salben, Seifen und Linimenten bei Krätze, nassen Flechten, Schuppenflechten, Ausschlag, auch bei Rheumatismus und Gicht, innerlich nur selten zu 2—5 Tropfen bei Hautkrankheiten angewendet.

BECKSTROEM.

Oleum lateritium, Oleum Laterum, Oleum Philosophorum, Ziegelsteinöl. Ein braunes, dickflüssiges, teerartiges Öl von unangenehmem brenzlichen Geruche. Man stellte es dar durch Erhitzen von Ziegelmehl, welches mit fettem Öle getränkt wurde. Es läßt sich durch eine Mischung von Rüböl mit einigen Prozent Birkenteer (Oleum Rusci) ersetzen.

HAGERs Handb. empfiehlt als Ersatz eine Mischung von 2·5 T. rohem Tieröl, 5 T. Petroleum und 200 T Rüböl. C. BEDALL.

Oleum Lathyridis, Oleum Cataputiae minoris. Das aus den Samen von Euphorbia Lathyris L. durch Auspressen gewonnene fette Öl von gelber Farbe, starkem Geruche und scharfem Geschmacke. Es unterscheidet sich von dem ähnlich wirkenden Krotonöl durch seine Unlöslichkeit in Weingeist. Man gebrauchte es früher zu 15 bis 30 Tropfen innerlich als Drastikum, äußerlich wie Krotonöl zur Erzeugung eines Hautreizes. Heute ist es ganz obsolet. C. BEDALL.

Oleum Lauri, Oleum e fructu Lauri, Oleum Lauri expressum s. unguinosum, Oleum laurinum, Lorbeeröl, Lorbeerfett, Loröl, Lorbeerbutter, Lorettosalbe. Dieses butterartige Fett wird aus den zerstoßenen Früchten des Lorbeerbaumes, Laurus nobilis L., welche bis 31·5% davon enthalten, gepreßt. Es wird entweder aus den getrockneten und gepulverten oder aus frischen, gestoßenen Früchten gewonnen, indem man sie einige Zeit mittels

Dampf erhitzt oder auch mit Wasser kocht und dann zwischen erwärmten Platten preßt. Man läßt das Öl in geschmolzenem Zustande absetzen, gießt klar ab und filtriert im Dampftrichter. Das Absetzen und Filtrieren wird durch Zusatz von 5% entwässertem Natriumsulfat und längeres Rühren wesentlich erleichtert. Das Fett ist grün und riecht stark nach Lorbeeren. Sp. Gew. bei 15° 0·933, Schmp. 32—36°, Erstarrungspunkt 24—25°, Verseifungszahl 197—199, REICHERTsche Zahl 1·6, Jodzahl 49 (v. HÜBL), 67·8 (DE NEGRI und FABRIS).

Das Lorbeeröl besteht hauptsächlich aus Oleïn und Trilaurin, enthält ferner Myristin sowie in kleinen Mengen ätherisches Öl, Farbstoff und Harz. Es gibt an Alkohol das ätherische Öl, den Farbstoff und das Harz ab, in Äther ist es vollständig löslich.

Das Lorbeeröl wird vielfach mit Talg, Schweineschmalz etc. verfälscht. Derartige Verfälschungen sind schwer nachzuweisen. Auf künstliche Färbung mit Kurkuma prüft man nach dem Arzneibuch durch Erwärmen mit 2 Teilen Weingeist und Abgießen der Lösung nach dem Erkalten. Diese soll auf Zusatz von Ammoniak nicht braun gefärbt werden.

Das sogenannte künstliche Lorbeeröl, welche durch Digestion grüner Pflanzenteile und gepulverten Lorbeeren mit einem Gemisch aus Talg, Baumöl und anderen Fetten dargestellt wird, zeigt andere Konsistenz, andere Farbe, anderen Geruch und Geschmack als das echte Lorbeeröl.

Das Lorbeeröl dient für sich oder in Form von Salben zu Einreibungen bei Geschwulst, Rheuma, Krampf, Kolik und Hautkrankheiten (Krätze), auch in der Tierheilkunde. Einreibungen der unbedeckten Körperteile mit Lorbeeröl sollen lästige Insekten fernhalten. Man bewahrt es am geeignetsten in gut verschließbaren Gefäßen vor Licht geschützt auf.

FENDLER.

Oleum Lauri aethereum e baccis, ätherisches Lorbeeröl aus Beeren. Ein blaßgelbes ätherisches Öl, in der Kälte erstarrend, von kräftigem, aromatischem Geruche und bitterem, brennend gewürzigem Geschmacke. Sp. Gew. 0·915—0·935; leicht löslich in Weingeist und in Äther. Ätherisches Lorbeeröl wird durch Destillieren der zerstoßenen Lorbeeren mit Wasser oder mittels Dampf gewonnen. Es enthält Pinen, Cineol, Lauren, Laurinsäure. Es wurde innerlich als nervenreizendes Mittel versucht (zu 1—3 Tropfen), findet aber nur selten noch Anwendung.

Literatur: GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. Verlag von J. Springer, 1899.

KOCHS.

Oleum Lauri aethereum e foliis, ätherisches Lorbeeröl aus Blättern, wird aus den Blättern des Lorbeerbaumes mit Wasserdämpfen destilliert; es ist in den Blättern zu 1—3% enthalten. Lorbeerblätteröl stellt eine hellgelbe, angenehm riechende Flüssigkeit dar vom sp. Gew. 0·920—0·930, $\alpha_D = -15$ bis $-18°$. 1 T. Öl löst sich in 2—3 T. 80%igem Alkohol. Nach den Untersuchungen von H. THOMS und B. MOLLE enthält das ätherische Lorbeerblätteröl an freien Säuren Essigsäure, Isobuttersäure, Isovaleriansäure, an Phenolen Eugenol in freier wie in veresterter Form. Von Estersäuren wurden gefunden Valeriansäure und Capronsäure sowie eine feste Säure (zu 0·07%) $C_{10}H_{14}O_2$ von dem Schmp. 146—147° und der vermutlichen Konstitution:

```
CH ——— CH
‖        |  \
‖  CH₃ — C — CH₃  > CH . COOH.
‖        |  /
CH ——— C
         |
        CH₃
```

Außerdem wurden ermittelt: Pinen, Cineol, Geraniol, Sesquiterpene und Sesquiterpenalkohol.

Literatur: F. GILDEMEISTER u. FR. HOFFMANN, Die ätherischen Öle. Verlag von Julius Springer, Berlin 1899. — H. THOMS u. B. MOLLE, Über die Zusammensetzung des ätherischen Lorbeeröles aus Blättern. Arch. d. Pharm., 1904, und Arbeiten aus dem Pharmazeut. Institut der Universität Berlin, Bd. I.

TH.

Oleum Laurocerasi s. Kirschlorbeeröl, Bd. VII, pag. 452. ZERNIK.

Oleum Lavandulae, Lavendelöl, wird durch Destillation der frischen Blüten und Zweigenden von Lavandula vera in den höheren Regionen der südfranzösischen Gebirge in den Departements des Alpes maritimes, des Basses Alpes, du Hérault, de la Drôme, du Gard und de Vaucluse gewonnen. Da die Lavendelblüten keinen Transport vertragen, so geschieht die Destillation in möglichster Nähe der Standorte der Pflanzen gewöhnlich in transportablen Blasen, die bei einer Quelle oder einem Bache auf einem aus Feldsteinen errichteten Herde aufgestellt werden. Die Ernte beginnt im Juli an den niedriger gelegenen Plätzen und endet Ende September an den höheren, bis zu 1500 *m* über dem Meeresspiegel gelegenen Punkten, welche in der Regel ein besseres Öl als die niederen Regionen liefern. Die Lavendeldistrikte werden zu dieser Zeit an die Produzenten verpachtet. Während das französische Öl aus der wildwachsenden Pflanze gewonnen wird, destilliert man das englische Öl in den Grafschaften Surrey (in Mitcham, Carshalton und Beddington), Kent, Hertfordshire und Lincolnshire ausschließlich aus kultiviertem Lavendel. Die Destillation beginnt anfangs August. Die englische Lavendelindustrie ist jedoch im Vergleiche mit der französischen von sehr untergeordneter Bedeutung. Die Ölausbeute beträgt aus frischen Blüten 0·5—1·5%.

Das französische Lavendelöl bildet eine farblose oder gelbliche bis grünlich-gelbliche Flüssigkeit von dem sehr angenehmen, charakteristischen Geruche der Lavendelblüten und stark aromatischem, schwach bitterem Geschmacke. Sp. Gew. 0·885—0·895 (Ph. Brit. nicht unter 0·885, Helv. 0·88—0·89, U. S. 0·880 bis 0·892). $\alpha_D = -3$ bis -9^0. Klar löslich in 3 T. 70%igem Alkohol. Die Güte des Lavendelöls ist durch seinen Estergehalt (Linalylacetat) bedingt. Öle mit mehr als 36% Ester entstammen den höchsten Regionen der südfranzösischen Alpen und besitzen das feinste Aroma, Öle mit 30—36% bilden die zweite Qualität, bei weniger als 30% ist der Verdacht auf eine Verfälschung begründet.

Englisches Lavendelöl enthält nur 5—10% Linalylacetat, es besitzt einen kampferähnlichen Nebengeruch. Sp. Gew. 0·885—0·900, $\alpha_D = -1$ bis -10^0.

Der Hauptbestandteil [1]) des offizinellen Lavendelöls ist das l-Linalylacetat, $C_{10}H_{17}O.CO.CH_3$ (s. Linalool), das zu 30—45%, seltener bis 50% vorkommt. Neben diesem Ester findet sich fast ebensoviel freies Linalool, $C_{10}H_{17}OH$, sowie in geringer Menge die Linaloolester der Buttersäure, Propion- und Baldriansäure, ferner Geraniol, $C_{10}H_{18}O$, Spuren von l-Pinen, $C_{10}H_{16}$, und Cineol, $C_{10}H_{18}O$, wahrscheinlich auch ein Sesquiterpen. Neuerdings fanden SCHIMMEL & CO. [2]) Äthylamylketon, $C_2H_5.CO.C_5H_{11}$, das bisher noch in keinem ätherischen Öl nachgewiesen war. Das optisch inaktive Äthylamylketon siedet bei 169·5—170° (754 *mm*), hat das sp. Gew. 0·8254, es gibt mit Natriumbisulfit keine feste Verbindung. Sein Semikarbazon schmilzt bei 711 bis 117·5°, das flüssige Oxim siedet bei 91° (5 *mm*). Ferner fanden SCHIMMEL & CO. Cumarin, d-Borneol, den Essigsäure- und Kapronsäureester des Geraniols, sowie im Verlaufe des Öls Amylalkohol und Furfurol. Nach CHARABOT [3]) wächst der Estergehalt des Lavendelöls mit der Blütezeit, während gleichzeitig der Gehalt an freiem Linalool abnimmt.

Nach den älteren Untersuchungen von SAUSSURE, PROUST und DUMAS (LIEBIGS Annal., 1832, 1833) schien der gewöhnliche Laurineenkampfer, $C_{10}H_{16}O$, ein normaler Bestandteil des Lavendelöls zu sein, auch BRUYLANTS (Journ. d. Pharm. et Chim., IV, 1879) fand als Hauptbestandteil des Öles (45%) ein Gemisch von Borneol, $C_{10}H_{18}O$, und einen Kampfer (Lavendelkampfer), $C_{10}H_{16}O$. Da die botanische Abstammung der untersuchten Öle, die meist spanischer Herkunft waren, jedoch nicht angegeben wurde, und diese Resultate durch alle neueren Untersuchungen nicht bestätigt werden konnten, beziehen sich diese Angaben wahrscheinlich auf Öle anderer Lavendelarten.

Im englischen Lavendelöl [4]) wurden neben 5—10% Linalylacetat l-Linalool, Limonen sowie in reichlicher Menge Cineol [5]) gefunden.

Die Prüfung des Lavendelöls erstreckt sich zunächst auf die Bestimmung des spezifischen Gewichts und der Löslichkeit in 70%igem Alkohol (es muß in 3 T. löslich sein). Verfälschungen mit Terpentinöl erniedrigen beide Konstanten, Spiköl erhöht das spezifische Gewicht, ohne die Löslichkeit zu beeinflussen, Rosmarinöl verhält sich wie Spiköl, verringert jedoch auch die Löslichkeit. Da die Güte des Lavendelöles von dem Estergehalt abhängt, ist für die Beurteilung des Öles die Bestimmung des Estergehaltes unbedingt erforderlich. Nach D. A. B. IV soll 1 *g* Lavendelöl mit 10 *ccm* alkoholischer $\frac{n}{2}$-Kalilauge eine halbe Stunde lang am Rückflußkühler auf dem Wasserbade erhitzt, nach dem Erkalten zur Sättigung der überschüssigen Lauge (Phenolphthaleïn als Indikator) nicht mehr als 7 *ccm* $\frac{n}{2}$-Salzsäure erfordern. Über die Berechnung des Gehaltes aus der Titration s. unter Oleum Bergamottae.

Zum Nachweise von Verfälschungen mit Estern der Bernsteinsäure, Oxalsäure oder anderer hier in Betracht kommender Säuren kann die Eigenschaft dieser Säuren, mit Baryum schwer lösliche Salze zu bilden, benutzt werden. Man verseift etwa 2 *g* Öl, entfernt die nicht wasserlöslichen Teile durch Ausschütteln mit Äther, neutralisiert mit Essigsäure, füllt mit Wasser auf 50 *ccm* auf und versetzt mit 10 *ccm* Chlorbaryumlösung. Nach zweistündigem Erwärmen auf dem Wasserbade läßt man erkalten. Entsteht eine kristallinische Abscheidung, so ist das Öl als verfälscht zu bezeichnen, da die im Lavendelöl enthaltenen Säuren lösliche Baryumsalze geben.

Das Lavendelöl ist in ganz gefüllten, gut verschlossenen Flaschen vor Licht geschützt aufzubewahren, da es andernfalls infolge einer Zersetzung der Ester bald saure Reaktion annimmt und dickflüssig wird. Das Öl findet wegen seines angenehmen Geruches zur Parfümerie und kosmetischen Mitteln ausgedehnte Anwendung. Es ist ein Bestandteil der Mixtura oleosa balsamica, des Acetum aromaticum u. a. m. Technisch wird es in der Porzellanmalerei, als Zusatz zu den Denaturierungsmitteln des Brennspiritus gebraucht.

Literatur: [1]) Bertram und Walbaum, Journ. f. prakt. Chem., 1892. — [2]) Ber. Schimmel & Co., April, Oktober 1903. — [3]) Compt. rend., Bd. 130. — [4]) Semmler und Tiemann, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892. — [5]) Ber. Schimmel & Co., Oktober 1894. Beckstroem.

Oleum Ledi = Porschöl (s. d.). Beckstroem.

Oleum Lepidii, Kressenöl, aus dem Kraute der Gartenkresse, Lepidium sativum, mit Wasserdampf (0·115% Ausbeute) destilliert, bildet eine hellgelbe, nach dem Rektifizieren farblose Flüssigkeit, die zu etwa 75% aus Phenylessigsäurenitril, $C_6H_5 . CH_2 . CN$, vom Siedep. 231·5° besteht. Die erste Fraktion des Öles enthält kleine, nicht näher untersuchte Mengen einer schwefelhaltigen Verbindung.

Literatur: A. W. v. Hofmann, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1874. Beckstroem.

Oleum Levistici, Liebstöckelwurzelöl, Liebstocköl, Levistikumöl, wird durch Wasserdampfdestillation der Wurzel des Liebstöckels, Levisticum officinale, gewonnen. Die frische Wurzel liefert 0·3—0·5% Öl von gelber Farbe, die getrocknete Wurzel 0·6—1·0% Öl von brauner Farbe, welches sich bei der Rektifikation durch einen Harzrückstand von dem aus frischer Wurzel bereiteten Öle unterscheidet.

Das inaktive oder schwach rechts drehende Öl hat ein sp. Gew. von 1·00—1·04, ist in 2—3 T. 80%igem Alkohol löslich. Von den Bestandteilen ist nur wenig bekannt. Braun [1]) erhielt durch Destillation des mit alkoholischem Kali verseiften Öles und darauffolgende Rektifikation im Vakuum eine bei 176° unter gewöhnlichem Luftdruck siedende Fraktion von der Zusammensetzung eines Terpens. Schimmel & Co.[2]) isolierte als Hauptfraktion eine unter 15 *mm* Druck bei 107—115° siedende Flüssigkeit, aus der durch fraktionierte Destillation ein unter gewöhnlichem Luftdruck bei 217—218° siedender Anteil erhalten wurde, der beim Abkühlen erstarrte und sich als festes d-Terpineol erwies.

Liebstöckelkrautöl, aus dem frischen Kraute und den Blütenschäften mit 0·05—0·15% Ausbeute gewonnen, ist im Geruch dem Wurzelöle ähnlich. Sp. Gew. 0·904—0·940. $\alpha_D = +16$ bis $+46^\circ$.

Liebstöckelfrüchteöl[3]), aus den Früchten mit 0·1% Ausbeute gewonnen, hat ein sp. Gew. von 0·935.

Literatur: [1]) BRAUN, Arch. d. Pharm., 1897. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1897, Oktober 1897. — [3]) Ibid., April 1890. BECKSTROEM.

Oleum Licariae = Linaloëöl (s. Bd. VIII, pag. 215). BECKSTROEM.

Oleum ligni Cedri = Cedernholzöl (s. Bd. III, pag. 427). BECKSTROEM.

Oleum ligni Rhodii = Rosenholzöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Liliorum, Oleum Lilii, Lilienöl, Weiß-Lilienöl. Ein auf die frischen Blüten von Lilium candidum infundiertes Olivenöl. Die weißen Blumenblätter werden zerschnitten und mit der zehnfachen Menge Olivenöl bester Qualität bis zur Verdampfung der Feuchtigkeit erhitzt; darauf wird das Öl abgepreßt und koliert. Häufig gibt man den Blüten 2% feingepulverte Benzoë zu.

Das Lilienöl ist ein bekanntes Volksheilmittel zum Verbinden von Brandwunden, zum Bestreichen der Haut bei Hitzblätterchen und anderen ekzematischen Ausschlägen. C. BEDALL.

Oleum Limonis = Oleum Citri (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Linaloës = Linaloëöl (s. Bd. VIII, pag. 215). BECKSTROEM.

Oleum Lini, Leinöl. Das fette Öl der Samen des Flachses oder Leines, Linum usitatissimum.

Kalt geschlagenes Leinöl ist hellgelb, warm gepreßtes bräunlichgelb, mehr oder weniger dunkel gefärbt. Es besitzt einen eigentümlichen Geruch und Geschmack, an der Luft wird es schnell ranzig und dickflüssig; in dünner Schicht trocknet es ziemlich schnell unter Sauerstoffaufnahme ein. Leinöl ist der wichtigste Vertreter der Klasse der trocknenden Öle.

Die hauptsächlichsten Lieferanten für Leinsaat sind Rußland, Ostindien und Nordamerika. Die La Plata- und die südrussischen Saaten sind meist ziemlich rein, während aus Kalkutta als „tel quel" sehr schlechte Saat mit oft 30% fremden, meist ölhaltigen Samen in den Handel gelangt. Von fremden Samen kommen neben Brassicasamen häufig Leindottersamen vor. Der Ölgehalt der Leinsaat wird durch äußere Umstände, wie Klima, Spielart etc. beeinflußt. Nach SHUKOFF enthalten nordrussische Samen durchschnittlich ca. 32%, südrussische ca. 36% Öl.

Das Leinöl wird durch Pressen, seltener durch Extraktion gewonnen. Durch kaltes Pressen gewinnt man etwa 20%, durch heißes Pressen etwa 30% Öl.

In Anbetracht der Wichtigkeit des Leinöles sind die von verschiedenen Autoren für das Öl selbst sowie für die daraus gewonnenen Fettsäuren gefundenen hauptsächlichen Konstanten in den folgenden Tabellen zusammengestellt.

Das Leinöl enthält in geringer Menge Triglyzeride fester Fettsäuren; in der Hauptsache besteht es aus einem flüssigen Anteil, welcher früher als das Glyzerid der Leinölsäure $C_{16}H_{28}O_2$ aufgefaßt wurde.

HAZURA hat bei der Oxydation der sogenannten Leinölsäure nach dem von ihm ausgearbeiteten Verfahren zur Untersuchung der flüssigen Fettsäuren (s. Öle, Fette) vier Oxyfettsäuren erhalten, nämlich:

	Schmelzpunkt
Dioxystearinsäure $[C_{18}H_{34}O_2(OH)_2]$	136·5°
Sativinsäure (Tetraoxystearinsäure) $[C_{18}H_{32}O_2(OH)_4]$	173°
Linusinsäure (Hexaoxystearinsäure) $[C_{18}H_{30}O_2(OH)_6]$	203—205°
Isolinusinsäure (Hexaoxystearinsäure) $[C_{18}H_{30}O_2(OH)_6]$	173—175°

Daraus folgt, daß die sog. Leinölsäure ein Gemenge der folgenden vier flüssigen Fettsäuren ist:

Leinöl.

Spezifisches Gewicht	Erstarrungspunkt	Verseifungszahl	Jodzahl	Refraktometeranzeige
Bei 12° 0·939 (Saussure) „ 15° 0·9347 (Schübler) „ 15° 0·9325 (Souchère) „ 15° 0·932—0·937 (Allen) „ 15° 0·9305—0·9352 (Wijs) „ 15° 0·9315—0·9345 (Thomson und Ballantyne) „ 15° 0·9342 (De Negri und Fabris) „ 15·5° 0·931—0·937 (Parker C. Mc. Ilhiney) „ 15·5° 0·9316—0·9345 (Lewkowisch) „ 15·5° 0·931—0·938 (Gill und Lamb) „ 15·5° 0·9337 (Crossley und Le Sueur) „ 17·5° 0·9305 0·9370 (Filsinger) „ 18° 9299 (Stillwell) „ 20° 0·9275—0·9355 (Holde) „ 25° 0·930 (Saussure) „ 50° 0·921 (Saussure) „ 94° 0·881 (Saussure) „ 99° (Wasser von 15·5° = 1) 0·8809 (Allen)	Wird bei —16° nach einigen Tagen fest (Gusserow) Bei —27° (Chateau) Scheidet bei —25° Kristalle ab (Lewkowitsch) Schmilzt bei —16 bis —20° (Glessner)	189—195 (Allen) 195·2 (Moore) 187·6 (Dieterich) 190·2—192·7 (De Negri und Fabris) 190—195 (Holde) 190—192 (Thörner) Mindestens 187 (Parker C. Mc. Ilhiney) 187·6—192·4 (Filsinger) 192·2—195·2 (Lewkowitsch) 191·5 (Crossley und Le Sueur)	170—181 (Benedikt) 173—193 (Lewkowitsch) 173·5—187·7 (Thomson u. Ballantyne) 195·2 (Moore) 190—192 (Thörner) 173—195 (Ulzer) 171—190 (Holde) 171—179 (Shukoff) 176·3—201·8 (Wijs nach seiner Chlorjodmethode)	Bei 25° im Zeissschen Butterrefraktometer 87·5 (Mansfeld) Desgleichen bei 25° 81·87 (Lewkowitsch) Desgleichen bei 40° 74·5 (White) Desgleichen bei 40° 72·5 (Crossley und Le Sueur)

Fettsäuren des Leinöles.

Spezifisches Gewicht	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt	Verseifungszahl	Mittleres Molekulargewicht	Azetylzahl	Jodzahl
Bei 15·5 0·9233 (Allen) „ 99° (Wasser von 15·5° = 1) 0·8612 (Allen) „ 100° (Wasser von 100° = 1) 0·8925 (Archbutt)	17° (v. Hübl) 24° (Allen) Unter 13° (Dieterich) 20—21° (De Negri und Fabris)	13·3° (v. Hübl) 17·5° (Allen) 16—17° (De Negri und Fabris) 19—20·6° (Holde)	198·8 (Dieterich) 196 (Thörner)	283 (Williams) 307·2 (Allen) 279 (Benedikt u. Ulzer)	8·5 (Benedikt und Ulzer)	178·5 (Williams) 179—209·8 (Lewkowitsch) 179—192 (Holde)

Ölsäure	$C_{18}H_{34}O_2$
Linolsäure	$C_{18}H_{32}O_2$
Linolensäure	$C_{18}H_{30}O_2$
Isolinolensäure	$C_{18}H_{30}O_2$

Die prozentische Zusammensetzung des Leinöls ist nach FAHRION folgende:

Unverseifbares	0·8%
Palmitin- und Myristinsäure	8·0%
Ölsäure	17·5%
Linolsäure	26·0%
Linolensäure	10·0%
Isolinolensäure	33·5%
Glyzerinrest C_3H_2	4·2%

Der Säuregehalt technischer Leinöle schwankt nach NÖRDLINGER zwischen 0·41 und 4·19%, auf Ölsäure berechnet.

Der Gehalt an Unverseifbarem beträgt meist wenig mehr oder weniger als 1·0%, normalerweise jedoch nicht mehr als 2%.

Leinöl wird mit Hanföl, Leindotteröl, Baumwollsamenöl, Maisöl, Rüböl, Tran, Harzöl und Mineralöl verfälscht.

Zur Prüfung eines Leinöls auf seine Reinheit bestimmt man in erster Linie das spezifische Gewicht und die Jodzahl. Leinöl ist spezifisch schwerer als die Öle, welche meist zu seiner Verfälschung benutzt werden. Als das am stärksten trocknende Öl hat es ferner die höchste Jodzahl. Für eine genaue Bestimmung der letzteren ist es notwendig, einen großen Jodüberschuß anzuwenden.

Die Trockenfähigkeit des Leinöles, welches in erster Linie seinen Wert ausmacht, wird durch die Bestimmung der Jodzahl und nach den Methoden von MAUMENÉ (s. d.), LIVACHE (s. d.) und WEGER (s. d.) ermittelt.

Beträchtliche Zusätze fremder Öle setzen das spezifische Gewicht, die Jodzahl und das Trockenvermögen herab. Rüböl erniedrigt die Verseifungszahl. Außerdem erkennt man Rüböl wie Cruciferenöle überhaupt durch den Nachweis des häufig darin enthaltenen Schwefels. Zu diesem Zweck mischt man 20 *cm*³ des Öles mit 5 *cm*³ Äther und 5—10 Tropfen einer alkoholischen Lösung von Silbernitrat (1:50). Eine nach mehrstündigem Stehen an einem dunklen Ort entstehende Braunfärbung oder ein dunkler Niederschlag von Schwefelsilber zeigt die Anwesenheit eines Cruciferenöles an. Baumwollsamenöl ist durch seine charakteristischen Reaktionen zu erkennen. Trane kann man eventuell mit Hilfe der Farbenreaktionen erkennen, welche sie mit konzentrierter Schwefelsäure, mit Ätznatron und anderen Reagenzien geben (s. Tran). Harzöl wird durch die STORCH-MORAWSKYsche Reaktion (s. d.) erkannt, ferner verleiht es dem Öle Rechtsdrehung. Harzöl und Mineralöl erhöhen außerdem die Menge des Unverseifbaren. Gute Dienste zur Aufdeckung gewisser Verfälschungen leistet in manchen Fällen die sogenannte Hexabromidprobe, bezüglich deren auf die Spezialberichte verwiesen werden muß. Leinöl dient in erster Linie zur Herstellung von Firnis, Linoleum- und Kautschuksurrogaten (s. Faktis). In frisch geschlagenem Zustande wird es stellenweise als Speiseöl verwendet. In der Seifenfabrikation dient es zur Darstellung von Schmierseifen.

Man bewahrt das Leinöl in gut verschlossenen trockenen Gefäßen, kühl und möglichst vor Licht geschützt, auf. Frisches Leinöl flockt häufig, man lasse es in diesem Falle längere Zeit absetzen und filtriere es alsdann von dem schleimigen Bodensatz ab.

FENDLER.

Oleum Lini sulfuratum, Balsamum Sulfuris, Geschwefeltes Leinöl, Schwefelbalsam. Ein rotbraunes, zähflüssiges Öl von widrigem Geruche, in erwärmtem Terpentinöl völlig löslich, durch Auflösung von Schwefel in Leinöl gewonnen. Nach Ph. Germ. I. werden 6 T. Leinöl in einem geräumigen eisernen oder irdenen Kessel über gelindem Feuer erhitzt und portionenweise mit 1 T. zuvor getrockneten Schwefelblumen versetzt, worauf die Erhitzung unter ständigem Umrühren und unter Vermeidung des Aufschäumens fortgeführt wird, bis die Masse

gleichförmig und in dünner Schicht klar durchscheinend geworden ist. Wegen der Gefahr des Überschäumens und der Entwicklung entzündlicher Dämpfe ist nur mäßige Hitze anzuwenden, jedwede Feuchtigkeit fernzuhalten und das Gefäß nur zum dritten Teile zu füllen. Sollte ein Steigen der Masse eintreten, ist der Kessel schleunigst vom Feuer zu entfernen und mit einem Deckel zu schließen. Bei übermäßiger Hitze stellt sich auch eine Gallertbildung ein, infolge deren das Öl in eine schwarze, kautschukartige, in Terpentinöl unlösliche Masse übergeht. Das Umrühren muß bis zum Erkalten des Öles fortgesetzt werden.

Nach O. LANGKOPF (Pharm. Ztg., 1900) stellt das Oleum Lini sulfuratum je nach der bei der Herstellung eingehaltenen Temperatur ein Additionsprodukt oder eine Mischung eines solchen mit einem Substitutionsprodukt dar. Die Bildung des letzteren beginnt unter Schäumen und Schwefelwasserstoffentwicklung bei 175°. Aus diesem Grunde soll die Temperatur von 160°, bei welcher fast nur Additionsprodukte entstehen, nicht überschritten werden.

Man gebrauchte den Schwefelbalsam unter der Bezeichnung Harlemer Öl ehedem als Geheimmittel innerlich gegen mannigfache Leiden; jetzt dient er mancher Orten gegen die Trommelsucht des Rindviehs, auch äußerlich zu Verbänden bei schlaffen Geschwüren, sowie zu verteilenden Einreibungen. Man bereitet aus ihm das Oleum Terebinthinae sulfuratum. FENDLER.

Oleum Lini sulfuratum anisatum, Balsamum Sulfuris anisatum, eine Lösung von 1 T. Oleum Lini sulfuratum in 5 T. Oleum Anisi. FENDLER.

Oleum Lithanthracis = Steinkohlenteer. KOCHS.

Oleum Lupuli = Hopfenöl (s. Bd. VI, pag. 421). BECKSTROEM.

Oleum Macidis, Macisöl. Unter der Bezeichnung Oleum Macidis wird das ätherische Öl der Muskatnüsse (Myristica fragrans HOUTTUYN) verstanden, und zwar wie es sowohl durch Destillation mit Wasserdämpfen aus den Muskatnüssen wie aus der Muskatblüte (Macis) gewonnen wird. Nach SCHIMMEL & Co. geben Muskatnüsse bei der Destillation 8—15%, Muskatblüten zwischen 4 und 15% ätherisches Öl.

Macisöl ist farblos oder von gelblicher, später rötlichgelber Farbe; es hat einen angenehmen kräftigen Macisgeruch und einen anfangs milden, später scharfen, aromatischen Geschmack. Das spezifische Gewicht ist beim Mazisöl in der Regel etwas höher als beim Muskatnußöl und schwankt zwischen 0·890 und 0·930; $\alpha_D = +10^\circ$ bis $+20^\circ$. Das Öl ist in 3 T. 90%igem Alkohol klar löslich (GILDEMEISTER und HOFFMANN). Das Muskatnußöl ist eine dünne, farblose, im Alter durch Sauerstoffaufnahme sich verdickende Flüssigkeit von charakteristischem Muskatgeruch und gewürzhaftem Geschmack. Das spezifische Gewicht fällt je nach der Beschaffenheit des Destillationsmaterials sehr verschieden aus und bewegt sich zwischen 0·865 und 0·920; $\alpha_D = +14^\circ$ bis $+28^\circ$. Das Öl ist in 3 T. 90%igem Alkohol klar löslich.

Muskatnußöl ist in allen seinen Eigenschaften dem Macisöl sehr ähnlich und kaum von ihm zu unterscheiden (GILDEMEISTER und HOFFMANN). Aus diesem Grunde übersetzte auch wohl das Deutsche Arzneibuch IV das Oleum Macidis mit „ätherisches Muskatnußöl". Richtig ist das nicht, denn Macisöl und ätherisches Muskatnußöl sind zwar hinsichtlich ihrer Zusammensetzung außerordentlich ähnlich, aber nicht identisch.

Als Bestandteile des Öles sind ermittelt worden: Pinen, Dipenten, Myristicol, Myristicin, Myristinsäure, Phenole. Über den im Macisöl aufgefundenen Kohlenwasserstoff Macen liegen verläßliche Angaben bisher nicht vor.

Für das Myristicin hat THOMS die nebenstehende Konstitution:

$CH_2—CH=CH_2$

$CH_3 . O$ … O … CH_2 … O

Myristicin.

ermittelt; SEMMLER hat die Richtigkeit dieser Auffassung bestätigt und RICHTER im THOMSschen Laboratorium weitere Beweise dafür erbracht. Vergl. auch den Artikel „Myristicin".

Literatur: „Die ätherischen Öle" von E. GILDEMEISTER u. FR. HOFFMANN. J. Springer-Berlin, 1899. — H. THOMS, Ber. d. D. chem. Ges., 36, 3451 (1903) und Arbeiten aus dem Pharm. Institut der Universität Berlin, I. Bd., J. Springer, Berlin. — O. RICHTER, Ber. d. D. pharm. Gesellsch., XVII, 152 (1907). TH.

Oleum Majoranae, Majoranöl, Meiranöl, wird durch Destillation des frischen blühenden Majorankrautes von Origanum Majoranum mit 0·3—0·4% Ausbeute gewonnen. Eine gelbe bis gelblichgrüne Flüssigkeit von dem angenehmen Majorangeruche und gewürzhaftem, mildem Geschmacke. Sp. Gew. 0·890—0·910, $\alpha_D = +5$ bis $+18^0$. Gewöhnlich in 2 Volumen 80%igem Alkohol löslich.

Das Öl enthält etwa 40% Terpene, und zwar hauptsächlich Terpinen [1]), $C_{10}H_{16}$. Ferner ist Terpineol, $C_{10}H_{18}O$, vorhanden. Nach älteren Angaben [2]) soll es 85% eines rechtsdrehenden Gemisches von Borneol und Kampfer enthalten, doch sind diese Angaben bisher nicht bestätigt. Der Träger des eigentlichen Majorangeruches ist noch unbekannt.

Das mit der Zeit verharzende Öl ist in kleinen wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt aufzubewahren. Es dient innerlich als magenstärkendes Mittel (zu 1—2 Tropfen), äußerlich zu Einreibungen.

Literatur: [1]) W. BILTZ, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1889. — [2]) BRUYLANTS, Jahresber. f. Pharm., 1879. BECKSTROEM.

Oleum Martis, Oleum Martis per deliquium, eine alte Bezeichnung für Liquor Ferri sesquichlorati, s. d. Bd. VIII, pag. 266. KOCHS.

Oleum Melissae, Oleum Melissae germanicum, Melissenöl, das ätherische Öl der Melissa officinalis, kann aus dieser durch Wasserdampfdestillation mit 0·01—0·1% Ausbeute gewonnen werden. Da durch diese außerordentlich geringe Ausbeute das Öl einen unerschwinglich hohen Preis haben würde, kommt kein reines Destillat der Melisse in den Handel, sondern ein über Melissenkraut destilliertes Zitronenöl — Oleum Melissae citratum — oder Zitronellöl, das sogenannte ostindische Melissenöl (s. Oleum Citronellae) bezw. eine Fraktion des letzteren.

Reines, aus Melisse destilliertes Öl ist von blaßgelber Farbe und dem angenehmen Melissengeruche. Sp. Gew. 0·894—0·924. Inaktiv oder schwach rechtsdrehend. Es enthält Citral, $C_{10}H_{16}O$, und wahrscheinlich auch Citronellal, $C_{10}H_{18}O$. Aus trocknem Kraute destilliertes Öl ist bei gewöhnlicher Temperatur fest. Das Melissenöl wird als Geschmackskorrigenz, zu spirituösen Einreibungen und in der Parfümerie verwendet.

Das ätherische Öl der Bergmelisse, Melissa Calamintha, ist eine schwach gelbe, eigenartig aromatisch riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·8771, $\alpha_D = -16^0$ 57'. In 10 Volumen 90%igem Alkohol ist das Öl nicht klar löslich.

Oleum Melissae ostindicum, Oleum Melissae Zeylanicum = Oleum Citronellae (s. d.).

Literatur: Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1894, Oktober 1895, Oktober 1905. BECKSTROEM.

Oleum Menthae crispae, Krauseminzöl. Die größte Menge des in den Handel kommenden Krauseminzöls ist amerikanischen Ursprungs und in den Staaten New-York und Michigan durch Destillation aus dem frischen Kraute der Grünminze, Mentha viridis, gewonnen. Dieses Öl ist daher richtiger als Oleum Menthae viridis, Spearmint-Oil, zu bezeichnen. Auch in England (Mitcham) wird das Öl aus derselben Pflanze destilliert. In Deutschland wird das Öl selten und meist nur aus den beim Trocknen erhaltenen Abfällen der Krauseminze, Mentha crispa, durch Wasserdampfdestillation hergestellt. Beide Öle sind vollkommen gleichwertig und in ihren Eigenschaften kaum voneinander zu unterscheiden.

Farblose oder gelbe bis grünlichgelbe Flüssigkeit von dem charakteristischen, außerordentlich anhaftenden, wenig angenehmen Geruch der Krauseminze. Sp. Gew. 0·92—0·94 (Ph. U. S.), 0·93—0·94 (Ph. Brit.). α_D = —36 bis —48°. Das Öl löst sich in gleichen Teilen 90%igem Alkohol, trübt sich jedoch bei weiterem Zusatze des Lösungsmittels. Nach Ph. U. S. und Brit. soll es sich in gleichen Teilen eines Gemisches von absolutem Alkohol und Spiritus lösen.

Das Krauseminzöl enthält Terpene, und zwar nach POWER [1]) l-Limonen und wahrscheinlich l-Pinen, ferner l-Carvon [2]), welches im amerikanischen Öl zu 56% vorhanden sein soll. Der Träger des charakteristischen Geruches ist bisher noch nicht untersucht.

Russisches Krauseminzöl, dessen Abstammung unbekannt ist und das hauptsächlich in Rußland selbst verbraucht wird, unterscheidet sich von den obigen Handelssorten durch einen faden und sehr schwach krauseminzartigen Geruch. Sp. Gew. 0·883—0·885, α_D = —23° 12′ bei 17°. In 2 Volumen 70%igem Alkohol löslich. Es besteht zu 50—60% aus l-Linalool, enthält 5—10% l-Carvon, ferner Cineol, wahrscheinlich auch l-Limonen.

Verfälschungen des Krauseminzöles sind durch Feststellung der physikalischen Konstanten nur schwer zu erkennen. Es ist hierzu auch die quantitative Bestimmung des Carvons [3]) empfohlen worden.

Das Krauseminzöl zeigt große Neigung zur Verharzung, ist daher wohl verschlossen, vor Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung findet es nur selten innerlich zu 1—3 Tropfen als verdauungsbeförderndes Mittel und Geschmackskorrigens, äußerlich zu spirituösen Einreibungen.

Literatur: [1]) GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. — [2]) FLÜCKIGER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1876. — BEYER, Arch. d. Pharm., 1883. — GLADSTONE, Jahresber. f. Chem., 1872. — [3]) KREMERS und SCHREINER, Pharm. Review, 1896. BECKSTROEM.

Oleum Menthae crispae terebinthinatum wird durch Destillation von 1 T. Terpentinöl über 15 T. Krauseminze mittels Wasserdampf, auch durch Mischen von 1 T. Oleum Menthae crispae mit 5 T. Oleum Terebinthinae rectificatum dargestellt. Ein obsoletes, zum äußerlichen Gebrauch bestimmtes Öl. BECKSTROEM.

Oleum Menthae piperitae, Pfefferminzöl, wird aus den verschiedenen Abarten und Varietäten der als Mentha piperita, Pfefferminze, bezeichneten Labiate durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen. Gewöhnlich wird es durch einmalige Destillation nicht in genügender Reinheit erhalten und deshalb nochmals mit Wasserdampf rektifiziert. Während man früher die frisch geschnittene Pflanze zur Destillation verwendete, läßt man jetzt das Kraut kurze Zeit zuvor antrocknen, wodurch größere Ausbeuten erzielt werden. Das Öl wird in verschiedenen Weltteilen in enormen Quantitäten dargestellt; der produzierten Menge nach rangieren die Länder wie folgt:

Amerika. Die jährlich 90.000 *kg* betragende Produktion hat ihren Hauptsitz in den Staaten New-York (in Wayne County), Michigan (sog. Western Oil) und Indiania. Die bekanntesten amerikanischen Handelsmarken sind die von H. G. HOTCHKISS (nur rohes naturelles Öl) und F. S. & Co. (rektifiziertes Öl).

Japan. Als Stammpflanze des japanischen Pfefferminzöles wird nicht Mentha piperita, sondern Mentha arvensis DC. var. piperascens HOLMES angesehen. Die jährlich 70.000 *kg* betragende Produktion erfolgt auf der Insel Hondo (in der Umgegend von Yonezawa und in der Provinz Bingo Bitchu) und neuerdings auch auf der Insel Hokkaido. Das japanische Öl wird hauptsächlich zu Menthol verarbeitet.

England. In den Grafschaften Surrey, Hertfordshire und Lincolnshire, vornehmlich in der Umgebung von Mitcham, Waddon, West Croydon, Wallington, Carshalton, Hitchin und Market Deeping werden schätzungsweise jährlich 9000 *kg* Öl gewonnen.

Frankreich. Ausschließlich im Departement des Alpes Maritimes werden jährlich etwa 3000 *kg* im Lande selbst verbrauchtes Öl gewonnen.

Deutschland. Die früher in Thüringen (Ringleben, Cölleda) betriebene Pfefferminzöldestillation ist fast vollständig eingestellt. Hauptproduktionsorte sind Miltitz bei Leipzig und Gnadenfrei in Schlesien, doch übersteigt die gesamte Produktion in Deutschland kaum 800 *kg*.

Zu diesen produzierenden Ländern gesellt sich noch Rußland (ca. 12.000 *kg*), Italien (ca. 600 *kg*) und eine sich auf verschiedene Länder verteilende Menge von ca. 400 *kg*, so daß man die jährliche Weltproduktion zurzeit auf die enorme Menge von 175.000 *kg* veranschlagen kann.

Da die Pfefferminzöl liefernden Pflanzen der verschiedenen Länder nicht von einer einzigen botanischen Art abstammen, so ist es erklärlich, daß die einzelnen Pfefferminzölsorten in ihren Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung Abweichungen zeigen. Die chemischen und physikalischen Prüfungen lassen nicht immer den Ursprung eines Öles erkennen, so daß für praktische Zwecke Geruch und Geschmack dem Kenner maßgebend sein müssen, um die drei Haupthandelssorten — das amerikanische, englische und japanische Öl — voneinander zu unterscheiden.

Alle offizinellen Pfefferminzöle bilden wasserhelle oder gelbliche, ölige Flüssigkeiten von reinem erfrischenden Pfefferminzgeruche und brennendem, auf der Zunge das Gefühl von Kälte hinterlassendem, lange anhaltendem Geschmacke. Die übrigen Eigenschaften weichen bei den einzelnen Handelssorten (s. unten) teilweise voneinander ab, weshalb auch die Anforderungen der verschiedenen Landespharmakopöen nicht ganz übereinstimmen. Ph. Brit. verlangt englisches, U. S. amerikanisches, Germ., Austr., Helv. lassen deutsches wie englisches, Gall. jedoch jedes aus Pfefferminzkraut destillierte Öl zu.

Der charakteristische und wichtigste Bestandteil des Öles ist das in allen Handelssorten vorkommende Menthol (s. d.), $C_{10}H_{20}O$. Zum größten Teil ist es in freiem Zustande, zum geringeren in Form seiner Essigsäure- und Baldriansäureester vorhanden. Das normale japanische Öl ist so reich an Menthol, daß es bei gewöhnlicher Temperatur eine mit Öl durchtränkte Kristallmasse bildet. Amerikanisches Öl erstarrt sofort im Kältegemisch, während engliches und deutsches Öl erst nach längerem Verweilen darin kristallinische Ausscheidung von Menthol geben. Da gerade die beiden letzten Handelssorten die teuersten sind, so geht daraus hervor, daß der Mentholgehalt nicht für die Güte des Öles maßgebend ist, wie vielfach angenommen wird. Ein weiterer, in allen Ölen vorhandener Bestandteil ist das dem Menthol entsprechende Keton, das Menthon (s. d.), $C_{10}H_{18}O$.

Spezielle Eigenschaften und Bestandteile der einzelnen Handelssorten:

Amerikanisches Öl.

Das feinere im Staate New-York gewonnene Öl hat das sp. Gew. 0·91—0·92, $\alpha_D = -25$ bis $-33°$. Unlöslich in 70%igem Alkohol, klar löslich in ½ und mehr Teilen 90%igem Alkohol. Es enthält 40—45% freies und 8—14% Estermenthol, ca. 12% Menthon.

Das weniger feine Michiganöl hat das sp. Gew. 0·905—0·913, $\alpha_D = -18$ bis -29. Klar löslich in 4—5 T. 70%igem Alkohol. Enthält 43·6—50·3% freies und 4·3—8·5% Estermenthol.

Das amerikanische Öl ist hinsichtlich seiner Bestandteile am ausführlichsten untersucht worden.[1]) Außer Menthol und Menthon wurden folgende Verbindungen nachgewiesen:

Acetaldehyd, CH_3CHO; Isovaleraldehyd, $(CH_3)_2 . CH-CH_2-CHO$, Siedep. 92°; freie Essigsäure, CH_3COOH; freie Isovaleriansäure, $(CH_3)_2 . CH-CH_2-COOH$; inaktives Pinen, $C_{10}H_{16}$; Phellandren, $C_{10}H_{16}$; Cineol, $C_{10}H_{18}O$; l-Limonen, $C_{10}H_{16}$; Menthylacetat, $C_{10}H_{19}O . CO . CH_3$; Menthylisovalerianat, $C_{10}H_{19}O . CO . C_4H_9$; Menthylester einer Säure, $C_8H_{12}O_2$, $C_{10}H_{19}O . CO . C_7H_{11}$; Lakton, $C_{10}H_{16}O_2$, Schmp. 23°, von borneol-

ähnlichem, fadem Geruche, dessen Oxysäure bei 92° schmilzt; Cadinen, $C_{15}H_{24}$; Amylalkohol, $C_5H_{11}OH$, und Dimethylsulfid, $(CH_3)_2S$.

Das Terpen Menthen, $C_{10}H_{16}$, vom Siedep. 158—160°, das im russischen Pfefferminzöl [2]) vorkommt, konnte nicht aufgefunden werden.

Englisches Öl.

Das als Mitcham-Pfefferminzöl bezeichnete Öl ist wegen seines feinen Aromas und angenehmen Geschmacks dem amerikanischen vorzuziehen. Sp. Gew. 0·900 bis 0·910, α_D = —22 bis —33°. Löslich in 3—4 T. 70%igem Alkohol. Enthält 50—60% freies und 3—4% Estermenthol, 9—12% Menthon. Das aus der Varietät der weißen Minze destillierte bessere Öl enthält gegen 14%, das aus der schwarzen Minze in größerer Ausbeute gewonnene Öl dagegen nur gegen 7% Estermenthol.[3]) Von den Bestandteilen wurden außer Menthol und Menthon nur Phellandren[4]) sowie die im veresterten Zustande vorhandene Essigsäure und Isobaldriansäure nachgewiesen.

Japanisches Öl.

Das normale japanische Öl, bei gewöhnlicher Temperatur eine öldurchtränkte Kristallmasse, ist das billigste aller Pfefferminzöle und wegen seines bitteren Geschmackes nicht für alle Zwecke, besonders nicht für pharmazeutische verwendbar. Es dient fast ausschließlich zur Mentholdarstellung. Sp. Gew. 0·895—0·900 bei 24°, Erstarrungspunkt +17 bis +28°, α_D = —30 bis —42°. Löslich in 3—5 T. 70%igem Alkohol. Enthält 65—85% freies und 3—6% Estermenthol. Das flüssige, bei der Mentholdarstellung abfallende Öl — Poho-Öl — hat das sp. Gew. 0·895—0·905, α_D = —26 bis —35°. Es ist gewöhnlich in 3—5 T. 70%igem Alkohol löslich.

Deutsches Öl.

Das deutsche Pfefferminzöl wird von keinem der anderen Handelsöle an Feinheit des Aromas und Geschmacks übertroffen. Sp. Gew. 0·900—0·915, D. A. B. IV und Ph. Austr. verlangen 0·900—0·910, α_D = —25 bis —33°. Die Löslichkeit ist die gleiche wie beim englischen Öl, doch tritt bei größerem Zusatz von 70%igem Alkohol manchmal eine geringe opalisierende Trübung ein. Nach D. A. B. IV und Ph. Austr. soll es sich in 4—5 T. verdünntem Weingeist klar lösen. Es enthält 46·5—61·2% freies und 5·7—8·2% Estermenthol, 15·7% Menthon.

Konstanten[5]) anderer Pfefferminzöle:

Herkunft	Spez. Gewicht	α_D	Gehalt an		
			freiem Menthol	Estermenthol	Menthon
Frankreich .	0·918—0·925	— 5°20′ bis —35°18′	35·7—48·4%	7·1—20·8%	8·8—9·6%
Rußland . .	0·905—0·910	—17° „ —22°	46·8%	3·4%	—
Italien . . .	0·911—0·926	—10° „ —18°	36·7—51·5%	5·6— 9·8%	8·2%
Böhmen . .	0·905	—27°22′	51·2%	8·7%	—
Sizilien . .	0·906—0·920	—14° „ —23°	36·2—47·4%	4·8—29·4%	—

Von den verschiedenen Farbreaktionen des Pfefferminzöls sind die durch Säuren hervorgerufenen die schönsten und auffallendsten. Löst man 5 Tropfen Öl in 1 *ccm* Eisessig, so tritt nach Verlauf von einigen Stunden bei amerikanischem Öl eine im durchfallenden Lichte tief dunkelblau erscheinende Färbung ein, welche im auffallenden Lichte prachtvoll kupferfarbig fluoresziert. Ph. Austr. hat diese Reaktion sonderbarerweise aufgenommen, trotzdem sie kein amerikanisches Öl zuläßt, wie aus der Forderung des spezifischen Gewichts (0·90—0·91) hervorgeht. Bei englischem und deutschem Öl tritt die Reaktion weniger stark ein, oft nur eine hellblaue Färbung mit schwach rötlicher Fluoreszenz. Japanisches Öl gibt die Reaktion nicht. Der Vorgang ist als eine Oxydationserscheinung anzusehen, da sie

nur bei Luftzutritt eintritt. Zusatz von 1 Tropfen Salpetersäure zum Eisessig beschleunigt die Reaktion, wobei auch japanisches Öl eine geringe violette Färbung annimmt. Öle, welche lange Zeit dem Lichte ausgesetzt waren, geben die Farbreaktion nicht.[6])

Verfälschungen des Pfefferminzöles können durch Bestimmung des spezifischen Gewichts, optischen Drehungsvermögens und der Löslichkeit, wie sie bei den einzelnen Handelssorten angegeben, ermittelt werden. Da ferner durch Zusatz fremder Öle oder durch Ausfrierenlassen des Menthols der Gehalt an letzterem sich verringert, ist eine quantitative Mentholbestimmung oft von Wert.

Zu dem Zwecke werden 20 *g* Öl mit 20 *ccm* alkoholischer $\frac{n}{1}$-Natronlauge am Rückflußkühler 1 Stunde lang zum Sieden erhitzt, um die Mentholester zu verseifen, und nach dem Erkalten die nicht verbrauchte Lauge mit $\frac{n}{1}$-Schwefelsäure (Phenolphthaleïn als Indikator) zurücktitriert. Das verseifte Öl wird mit viel Wasser ausgewaschen, 1 Stunde lang mit 2 *g* wasserfreiem Natriumacetat und dem gleichen Volumen Essigsäureanhydrid in einem Kölbchen mit eingeschliffenem Rückflußkühler gekocht und nach dem Abkühlen und Abwaschen mit Wasser und Sodalösung mittels Chlorcalcium getrocknet und filtriert. 8—10 *g* des erhaltenen Öles werden sodann mit 50 *ccm* alkoholischer $\frac{n}{1}$-Natronlauge, wie oben beschrieben, verseift und das nicht verbrauchte Alkali mit Schwefelsäure zurücktitriert. Da jeder für die Verseifung verbrauchte Kubikzentimeter $\frac{n}{1}$-Natronlauge 0·156 *g* Menthol oder 0·198 *g* Menthylacetat entspricht, so muß man, um den Prozentgehalt an Menthol in dem ursprünglichen (nicht acetylierten, aber von den Estern befreiten) Öle zu ermitteln, für jeden verbrauchten Kubikzentimeter $\frac{n}{1}$-Alkalilösung 0·042 *g* (die Differenz von 0·156 und 0·198) von dem Betrage des zur Verseifung gelangten Öles abziehen.

Wenn beispielsweise s *g* acetyliertes Öl a *ccm* $\frac{n}{1}$-Natronlauge erfordern, so berechnete sich der Gesamtgehalt P an Menthol (frei und als Ester) nach der Formel

$$P = \frac{a \times 15{\cdot}6}{s - (a \times 0{\cdot}042)}.$$

Da das Pfefferminzöl leicht zur Verharzung neigt, ist es in wohl verschlossenen Flaschen vor Licht geschützt aufzubewahren. Ein geringer Gehalt an Weingeist ($^1/_2$%) verleiht ihm zwar größere Haltbarkeit, doch ist dieser Zusatz nicht statthaft.

Anwendung findet das Pfefferminzöl als kräftiges Karminativum bei Blähungen, zur Anregung der Magentätigkeit u. s. w., für welche Zwecke es innerlich zu 1—3 Tropfen als Ölzucker, in Zuckerplätzchen (Rotulae Menthae piperitae), Pastillen oder weingeistiger Lösung genommen wird. Äußerlich wird es als Mittel gegen Migräne, Zahnschmerz u. s. w. gebraucht. Besonders ausgedehnte Verwendung findet es in der Likörfabrikation, zur Darstellung der Pfefferminzplätzchen, zu Zahnpulvern, Zahnpasta und Mundwässern.

Literatur: [1]) POWER und KLEBER, Arch. d. Pharm., 1894. — [2]) ANDREES und ANDREEF, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892. — [3]) UMNEY, Pharm. Journ. (London) 1896. — [4]) Ber. SCHIMMEL & Co., April 1896. — [5]) GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. — [6]) POLENSKE, Pharm. Ztg., 1890.

BECKSTROEM.

Oleum Mercurioli, Merkuriolöl, ist eine Verreibung des Merkuriol-BLOMQUIST mit gleichen Teilen Mandel- oder Olivenöl. Dient zur subkutanen Injektion.

BECKSTROEM.

Oleum Mirbani = Nitrobenzol (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Monardae, Monardaöl, aus dem Kraute der in Nordamerika mit dem Namen „Horse Mint“ bezeichneten Labiate Monarda punctata L. mit ca. 3% Ausbeute durch Wasserdampfdestillation gewonnen, bildet eine gelbrote und bräunliche Flüssigkeit von scharfem thymian- und minzartigem Geruch. Das Öl ist schwach rechtsdrehend. Sp. Gew. 0·930—0·940.

Der wesentlichste Bestandteil des Öles ist Thymol, welches sich bei längerem Stehen aus dem Öle in dicken Krusten abscheidet. Aus diesem Grunde wurde das Öl zeitweilig zur Thymolgewinnung destilliert. Das Thymol wurde zuerst von

ARPPE [1]) im Monardaöl aufgefunden, nach SCHRÖTER [2]) ist es zu etwa 25%, nach SCHUMANN und KREMERS [3]) zu etwa 60% vorhanden. Nach den letzteren Forschern besteht die Hauptmenge des nicht phenolhaltigen Teils aus Cymol, auch ist wahrscheinlich Linalool vorhanden. HENDRIKS und KREMERS [4]) fanden ferner ein zweites Phenol, wahrscheinlich Carvacrol, sowie geringe Mengen von d-Limonen. Nach SCHRÖTER [2]) soll sich neben Thymol gegen 50% eines linksdrehenden, bei 170—173° siedenden Kohlenwasserstoffes, $C_{10}H_{16}$, sowie ein Körper $C_{10}H_{18}O$ vom Siedep. 240—250° in dem Öle vorfinden, doch wurden diese Befunde durch neuere Untersuchungen nicht bestätigt.

Das ätherische Öl der in Nordamerika „Wild Bergamot" benannten Monarda fistulosa ist dem obigen Öle ähnlich. Sp. Gew. 0·916—0·941. Es ist schwach linksdrehend. Der Gehalt an Phenolen beträgt 52—58%, und zwar ist nach MELZNER und KREMERS [5]) vornehmlich Carvacrol vorhanden. BRANDEL und KREMERS [6]) fanden Thymohydrochinon, $C_6H_2(OH)_2(C_3H_7)(CH_3)$, vom Schmp. 140° und dessen Oxydationsprodukt Thymochinon, $C_6H_2O_2(C_3H_7)(CH_3)$, vom Schmp. 45·5°. Die Bildung des letzteren aus dem Thymohydrochinon ist nach RABAK [7]) auf ein in der Pflanze vorhandenes oxydierendes Ferment, dessen Abtötungstemperatur nach SWINGLE [8]) bei 74—78° liegt, zurückzuführen. In den von Phenolen befreiten Anteilen des Öles wurde ebenfalls Cymol gefunden.

Auch das Öl von Monarda citriodora ist den obigen Ölen ähnlich. Sp. Gew. 0·9437 bei 20°. Es enthält 65% Phenole, von denen Carvacrol und Thymohydrochinon identifiziert wurden, ferner Cymol und wenig Citral.

Das ätherische Öl von Monarda didyma, die in der Schweiz als Goldmelisse, in Nordamerika als Oswego tea oder Pennsylvania tea als Diuretikum und Stimulans Verwendung findet, ist eine goldgelbe, aromatische, etwas ambraähnlich riechende Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·8786, $\alpha_D = -24° 36'$, löslich in 1·5—2 Vol. 70%igem Alkohol. Nach BRANDEL [9]) ist weder Thymol noch Carvacrol in nachweisbaren Mengen enthalten.

Literatur: [1]) LIEBIGS Annal., 1846. — [2]) Americ. Journ. Pharm., 1888. — [3]) Pharm. Review, 1896. — [4]) Pharm. Archives, 1899. — [5]) Pharm. Review, 1896. — [6]) Ibid., 1901. — [7]) Ibid., 1904. — [8]) Ibid. — [9]) Ibid., 1903.

BECKSTROEM.

Oleum Morrhuae = Oleum Jecoris Aselli.

KOCHS.

Oleum Myrciae, Oleum Pimentae acris, Bayöl, wird durch Destillation der Blätter des auf den Westindischen Inseln, besonders auf Jamaika, S. Thomas, Antigua, Guadeloupe, Dominika und Barbados heimischen Baybaumes (Pimenta acris HCHST.) dargestellt. Aus den frischen Blättern wird an Ort und Stelle nur wenig gewonnen, die Hauptmenge in New-York aus getrockneten Blättern in 2—2·5% Ausbeute destilliert.

Das Öl bildet eine gelbe, an der Luft bald braun werdende Flüssigkeit von angenehmem, an Nelken erinnerndem Geruch und beißendem, gewürzhaftem Geschmack. Sp. Gew. 0·965—0·985, α_D = bis —2°. Frisch destilliert ist es im gleichen Volumen 90%igen Alkohols klar löslich, beim Aufbewahren wird es jedoch zufolge einer Polymerisation des im Öle enthaltenen Myrcens schwerer löslich und gibt dann nur noch trübe Mischungen. Beim Schütteln des Öles mit dem gleichen Volumen Natronlauge entsteht eine halbfeste Masse (von Eugenolnatrium).

Das Bayöl enthält 59—65% Phenole, und zwar vornehmlich Eugenol [1]), $C_{10}H_{12}O_2$, neben geringen Mengen Chavicol, $C_9H_{10}O$, Methyleugenol, $C_{11}H_{14}O_2$, und Methylchavicol, $C_{10}H_{12}O$. Das von den Phenolen befreite Öl [2]) besteht zum größten Teil aus dem olefinischen Terpen Myrcen, $C_{10}H_{16}$, vom Siedep. 67 bis 86° unter 20 *mm* Druck, sp. Gew. 8·8023, und enthält ferner l-Phellandren, $C_{10}H_{16}$, und Citral, $C_{10}H_{16}O$.

Verfälschungen des Bayöls mit anderen Ölen setzen das spezifische Gewicht und den Phenolgehalt herab. Eine Verfälschung mit Terpentinöl kann durch Darstellung des Pinennitrosochlorids nachgewiesen werden. Man destilliert zu dem Zwecke von 10 *ccm* Öl 1 *ccm* ab, mischt mit 1 *ccm* Amylnitrit und 2 *ccm* Eisessig und

setzt unter starker Abkühlung tropfenweise ein Gemisch aus gleichen Teilen Eisessig und Salzsäure hinzu, bis noch Blaufärbung entsteht. Bei Anwesenheit von Terpentinöl (bis 10% nachweisbar) bildet sich ein weißer Niederschlag von Pinennitrosochlorid (s. Pinen).

Das Bayöl findet hauptsächlich zur Herstellung des Kopfwaschmittels Bay-Rum Verwendung.

Literatur: [1]) MARKOE, Pharm. Journ., London 1878. — MITTMANN, Arch. d. Pharm., 1889. — [2]) POWER und KLEBER, Pharm. Rundschau, New York 1895. BECKSTROEM.

Oleum Myristicae aethereum, Oleum nucis moschatae aethereum s. Oleum Macidis. TH.

Oleum Myrrhae, Myrrhenöl (Myrrhol), wird durch Destillation der Myrrhe (s. Myrrha) in einer Ausbeute von 2·5—8·5% gewonnen. Es ist von dickflüssiger Konsistenz, von gelber bis grünlicher Farbe und von starkem Myrrhengeruche. Wie der Auszug der offizinellen Myrrhe mit Petroläther durch Bromdämpfe eine rote Färbung annimmt, so zeigt auch das Öl diese Farbreaktion. Sp. Gew. 0·988—1·007. Es ist stark linksdrehend: $\alpha_D = -40$ bis -90°. Löslich in 10 T. 90%igem Alkohol. Nach KÖHLER liegt der Siedepunkt des Öles zwischen 220 und 325°, nach TUCHOLKA zwischen 260 und 280°. Die Zusammensetzung des Myrrhenöls sollte nach einer Untersuchung von RUICKHOLD annähernd auf die Formel $C_{10}H_{16}O$ stimmen, doch scheint die Hauptmenge des Öles aus Kohlenwasserstoffen zu bestehen. LEWINSOHN fand nach der fraktionierten Destillation über Natrium Pinen, Dipenten, Limonen und einen vierten nicht näher identifizierten Kohlenwasserstoff der Limonengruppe, dessen Tetrabromid bei 115° und dessen Monochlorhydrat bei 6° schmilzt, $\alpha_D = +80^\circ$. Es ist jedoch fraglich, ob sich das Dipenten im ursprünglichen Öle vorfindet, da es sich auch durch Umlagerung aus dem Pinen bzw. Limonen gebildet haben kann. Ferner isolierte LEWINSOHN zwei Sesquiterpene $C_{15}H_{24}$, von denen das eine vermutlich mit Cadinen identisch ist. In geringer Menge finden sich im Öle Cuminaldehyd, $C_{10}H_{12}O$ (Schmp. des Oxims 56°), Eugenol, m-Kresol sowie Essigsäure und Palmitinsäure, die in frisch destilliertem Öle als Ester, in altem Öle in freiem Zustande enthalten sind. Mit Petroläther läßt sich aus altem Myrrhenöl ein Harz abscheiden, das zu einem Sesquiterpen (vermutlich Cadinen) reduzierbar ist.

Bisabol-Myrrhenöl, aus der Bisabol-Myrrhe, die mit dem jetzt im Handel befindlichen Opoponax identisch sein soll, gewonnen, gibt die oben aufgeführte Farbreaktion mit Bromdämpfen nicht. Es ist dünnflüssig, hellgelb, vom sp. Gew. 0·8836 bei 24°, $\alpha_D = -14^\circ\ 20'$ bei 24°, Siedep. 220—270°. Durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in die ätherische Lösung des Öles wird ein bei 79·3° schmelzendes Chlorhydrat, $(C_{10}H_{16} \cdot 2\,HCl)_2$, in einer Ausbeute von 6·5% erhalten. Mit Natriumacetat in Eisessig gekocht, spaltet es Salzsäure ab und liefert einen Kohlenwasserstoff, Bisabolen genannt, vom Siedep. 259—260·5°, sp. Gew. 0·8914, der mit keinem der bisher bekannten Terpene identisch ist.

Literatur: Arch. d. Pharm., 1845, 1890, 1897, 1906 und Arb. aus dem Pharm. Institut d. Universität Berlin, Bd. IV, 1907. BECKSTROEM.

Oleum Myrti, Myrtenöl. Aus den frischen Blättern der Myrte (Myrtus communis) wird durch Destillation 0·3% ätherisches Öl von gelber bis grünlicher Farbe und angenehmem, erfrischendem Wohlgeruche gewonnen. Das Öl des Handels ist meist französischen oder spanischen Ursprungs, besonders geschätzt ist das korsikanische. Sp. Gew. 0·890 bis 0·915, $\alpha_D = +10$ bis $+30^\circ$. Die bei 158 bis 160° siedende Fraktion enthält d-Pinen, $C_{10}H_{16}$, welches GLADSTONE als Myrten bezeichnet, die bei 176° überdestillierenden Anteile Cineol, $C_{10}H_{18}O$, die bei 180° destillierenden Dipenten, $C_{10}H_{16}$, die Fraktion von 195—200° nach JAHNS einen Kampfer, $C_{10}H_{16}O$.

Das Myrtenöl dient zur Herstellung des sogenannten Myrtols, welches aus den bei 166—180° siedenden Anteilen besteht und durch fraktionierte Destillation

gewonnen wird. Sp. Gew. 0·88—0·89. Es besteht aus dem Gemenge oben genannter Bestandteile. Myrtol wird als Antiseptikum, Sedativum und Stimulans bei chronischer Bronchitis, Tonsillitis, Lungengangrän, Cystitis und Pyelitis in Dosen von 1—2 Tropfen mehrmals täglich in Kapseln empfohlen.

Literatur: Journ. chem. Soc., 1864, 1872. — Archiv d. Pharmaz., 1889. — Ber. SCHIMMEL & Co., April 1889. — Pharmaz. Zeitg., 1890. BECKSTROEM.

Oleum nervinum, Nervenöl, Anwachsöl, Gliederöl. Eine Mischung aus 100 T. gekochtem Kamillenöl mit je 5 T. Rosmarin- und Thymianöl. Mancherorts werden 10 T. Lorbeeröl zugesetzt. Dieses Öl ist ein wenig gebräuchliches Volksmittel zu kräftigenden Einreibungen bei Verrenkungen, Verstauchungen, rheumatischen Leiden u. dergl. C. BEDALL.

Oleum Nigellae = Schwarzkümmelöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Nucistae, Oleum Myristicae, Oleum Myristicae expressum, Oleum Nucis moschatae expressum, Butyrum Nucistae, Oleum concretum e semine Myristicae moschatae, Muskatbutter, Muskatnußöl, Muskatbalsam, wird aus den Muskatnüssen, den Samen von Myristica fragrans gewonnen. Zur Fettbereitung dienen hauptsächlich die aussortierten, zerbrochenen oder von Insekten zerfressenen Nüsse. Nach BENEDIKT werden die Nüsse in Indien geröstet, dann gepulvert und warm gepreßt. In Europa werden sie gepulvert, gedämpft und dann gepreßt. Auch durch Extraktion wird die Muskatbutter in Europa gewonnen.

Die Muskatbutter kommt in viereckigen, in Papier eingehüllten Stücken in den Handel.

Die Muskatbutter besitzt Talgkonsistenz, weißliche bis rotbraune, stellenweise weiße Farbe, den aromatischen Geruch und Geschmack der Muskatnuß. Sie besteht aus einem Gemenge von Fett, ätherischem Öl und Farbstoff. Beim Erwärmen schmilzt sie zu einer meist etwas trüben Flüssigkeit.

Der Gehalt an ätherischem Öl beträgt 4—10%, an festen Glyzeriden (hauptsächlich Trimyristin) ca. 45%; der Rest besteht aus flüssigen Glyzeriden, Farbstoff und freien Fettsäuren.

In siedendem Alkohol, Äther und Chloroform ist Muskatbutter vollständig löslich. Kalter Alkohol löst etwa 55%.

Sp. Gew. (15°) 0·945—0·996; Schmp.: 38·5—51 (D. A. B. IV verlangt 46—51°); Erstarrungspunkt: 41·5—42°; Verseifungszahl: 134—178; Jodzahl: 31—52; Schmelzpunkt der Fettsäuren: 42·5; Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 40°.

Die Konstanten der Muskatbutter gehen nach den Untersuchungen der verschiedenen Autoren derart auseinander, daß sie zur Charakteristik des Fettes und zur Aufdeckung von Verfälschungen nur in geringem Grade verwertbar sind.

Nach SCHAEDLER soll Muskatbutter mit Ukuhubafett verfälscht werden, welches an der prachtvollen Rotfärbung der Probe mit konzentrierter Schwefelsäure oder Phosphorsäure zu erkennen sein soll. Nach KRASSER dient das Fett der Myristica argentea als häufiges Verfälschungsmittel der Muskatbutter (Zeitschr. des Österr. Apothekerv., 1897). Verfälschungen mit Wachs, Paraffin etc., welche gleichfalls vorkommen sollen, lassen sich durch die Bestimmung der unverseifbaren Anteile nachweisen.

Muskatbutter dient als solche zu Einreibungen, ferner als Grundlage für Salben, Pflaster, Cerate; auch in der Parfümerie findet sie Verwendung.

Man bewahrt die Muskatbutter an einem kühlen Orte, möglichst vor Licht geschützt, in dicht schließenden Gefäßen auf. FENDLER.

Oleum nurale, Oleum Sesami ferrojodatum, ein Lebertranersatz, ist aromatisiertes Sesamöl mit 0·1% Eisenjodür. BECKSTROEM.

Oleum Olivarum, Oleum Olivae, Oleum Provinciale, Olivenöl, Provenceröl, Baumöl, Aixeröl, wird aus dem Fruchtfleisch des Ölbaumes (Olea europaea LINN.) gewonnen. Die im Handel vorkommenden Olivenöle variieren in beträchtlichem Maße. Ihre Qualität hängt von vielen Umständen ab, wie z. B. der Varietät des Olivenbaumes (Italien allein produziert etwa 300 Arten Varietäten), von dem Reifegrade der Frucht, der Art des Erntens, dem Preßverfahren u. s. w. Die feinsten Öle werden aus mit der Hand gepflückten Früchten dargestellt, indem man sie in einer Mühle, ohne die Kerne zu zerbrechen, zerkleinert und das Fruchtfleisch in einer hydraulischen Presse auspreßt. Das so erhaltene Öl — „Jungfernöl" — liefert das beste Speiseöl. Als die feinsten Sorten gelten im Handel „Provenceröl" und „Aixeröl", nachstehend in der Qualität sind diesen Ölen die toskanischen Öle. Eine etwas geringere Qualität Olivenöl wird erhalten, wenn man das gepreßte, aber noch in den Pressen befindliche Fruchtfleisch mit etwas Wasser übergießt und nochmals preßt. Auch das so erhaltene Öl wird als Speiseöl benutzt.

Von diesen durch kaltes Pressen gewonnenen Speiseölen oder Provenceröle n unterscheidet man die durch heißes Pressen erhaltenen Baumöle oder Fabriköle (s. Oleum Olivarum commune).

Als Produktionsländer für Olivenöl kommen besonders in Betracht Italien und Tunis, auch Kalifornien erzeugt in den letzten Jahren bedeutende Mengen, ebenso nimmt in Südaustralien die Produktion einen großen Umfang an.

Die Oliven enthalten zwischen 20—50% Öl, und zwar das Fruchtfleisch bis zu 70%, der Samen 10—15% (das sogenannte Olivenkernöl, s. d.), der Stein ca. 5%.

Die Farbe des reinen Olivenöles schwankt zwischen farblos und goldgelb, zuweilen ist es durch Chlorophyll grün gefärbt. Der Geschmack ist mild und angenehm. 1 T. Olivenöl löst sich in 260 T. Alkohol und in 1·66 T. Äther. Mit Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff ist es in allen Verhältnissen mischbar. Das Olivenöl besteht aus festen und flüssigen Triglyzeriden. Die festen Fettsäuren bestehen aus Palmitinsäure und einer geringen Menge von Arachinsäure. Stearinsäure ist nach HEHNER und MITCHELL nicht vorhanden. Nach HOLDE und STANGE sollen 1—2% Oleodimargarin im Olivenöl enthalten sein. Der Gehalt an freien Fettsäuren in Handelsölen variiert je nach der bei der Darstellung geübten Sorgfalt. Um einer Hydrolyse vorzubeugen, welche nach TOLOMEI durch ein Ferment „Olease" hervorgerufen wird, muß das Öl so sorgfältig als möglich von dem leicht in Gärung übergehenden Fruchtfleische getrennt werden. An der Luft wird Olivenöl leicht ranzig; SCALA isolierte aus einem stark ranzigen Öl Önanthaldehyd, Ameisensäure, Essigsäure, Önanthylsäure u. a. Olivenöle, die mehr als 5% freie Fettsäuren enthalten, sind als Schmieröle untauglich, sie eignen sich auch nicht zu Brennölen, da sie ein Verkohlen des Lampendochtes veranlassen. Das Unverseifbare im Olivenöl, Phytosterin, ist zu 0·5—1% vorhanden. Das Olivenöl ist der Typus eines nicht trocknenden Öles.

Spezifisches Gewicht des Öles bei 15°: 0·914—0·919. Spezifisches Gewicht der Fettsäuren bei 99°: 0·843. Erstarrungspunkt des Öles: Beginnt bei +2° sich zu trüben, scheidet bei —6° reichliche Mengen festes Glyzerid ab. Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 22—21° (23·5—24·6° DIETERICH). Schmelzpunkt der Fettsäuren: 22—28·5° (kalifornische Öle 19—23°). Verseifungszahl: 189—196 (meist nahe 190). HEHNERsche Zahl: 94—96. REICHERT-MEISSLsche Zahl: 0·6. Jodzahl des Öles: 79—85. Jodzahl der Fettsäuren: 80—88.

Infolge seines verhältnismäßig hohen Preises wird Olivenöl in sehr ausgedehntem Maße verfälscht. Die Öle, mit denen es meist verschnitten wird, sind Sesamöl, Rüböl, Baumwollsamenöl, Mohnöl, Arachisöl und Schmalzöl. Die unter Phantasienamen verkauften Olivenöle sind meistens verfälschte Öle.

Hinsichtlich der Eigenschaften und Prüfung des Olivenöls stellt das D. A. B. IV folgende Forderungen auf: „Das aus den Früchten von

Olea europaea ohne Anwendung von Wärme gepreßte Öl, Olivenöl, ist von gelber, anfangs beinahe grünlicher Farbe, eigentümlichem, schwachem Geruche und Geschmacke. Sp. Gew. 0·915—0·918. Bei ungefähr 10° beginnt das Öl sich durch kristallinische Ausscheidungen zu trüben, bei 0° bildet es eine salbenartige Masse."

Durch die Elaïdinprobe erforscht man Beimengungen trocknender oder halbtrocknender Öle, wie Mohnöl, Sesamöl, Arachisöl, Baumwollsamenöl. Statt der rauchenden Salpetersäure kann man auch gewöhnliche Salpetersäure und Kupferdrehspäne verwenden.

Die Elaïdinprobe hat nur den Wert einer Vorprobe, man wird sie niemals allein als Mittel zur Feststellung von Verfälschungen anwenden können, sondern muß stets die ungleich wichtigere Bestimmung der Jodzahl ausführen. „100 T. Olivenöl sollen nicht weniger als 80 und nicht mehr als 84 T. Jod aufnehmen." Sie ist die sicherste Methode zur Erkennung von Arachisöl, Baumwollsamenöl, Nußöl, Mohnöl, Rüböl, Sesamöl, Leinöl. Alle diese Öle haben eine zum Teil weit höhere Jodzahl.

Außerdem bestehen noch für mehrere Öle bestimmte Reaktionen, die ebenfalls mit Vorteil herangezogen werden können. Zur Erkennung von Baumwollsamenöl dient die HALPHENsche Reaktion (s. Bd. II, pag, 601). Bei Gegenwart von Sesamöl wird die Reaktion nach BAUDOUIN sicher eintreten, beruhend auf der durch Sesamöl hervorgebrachten Pfirsichrotfärbung zuckerhaltiger Salzsäure; sie gibt bei Gegenwart von Sesamöl scharfe Färbungen, so daß sich bis zu 1% Sesamöl in anderen Ölen durch sehr deutliche Rotfärbung, 0·5% durch schwache Rosafärbung noch bemerkbar machen, während sich bei reinem Olivenöl die Säure nur mit gelblicher Farbe absetzt. Die Ausführung der Probe geschieht in folgender Weise: Etwa 0·5 *g* fein gestoßener Zucker werden in 2 *ccm* Salzsäure, sp. Gew. 1·19, gelöst, dann wird die Säure mit dem gleichen Volumen Öl im Reagenzglase stark geschüttelt und das Gemisch der Ruhe überlassen. Maßgebend ist nur die Farbe der Säure unmittelbar nach erfolgter Trennung der Schichten, da sich bei längerem Stehen die zuckerhaltige Salzsäure stets tiefbraun bis rotbraun färbt und so eventuell zu Irrtümern Veranlassung geben kann.

Die für Erdnußöl charakteristische Gegenwart der Arachin- und Lignocerinsäure läßt Zusätze von über 10% dieses Öles erkennen durch eine Vorprobe, welche auf der Schwerlöslichkeit des arachin- bezw. lignocerinsauren Kaliums in Alkohol beruht. 0·65 *ccm* Öl werden mit 5 *ccm* alkoholischer Kalilauge (33 *g* KOH in 1 Liter 90%igem Alkohol) 2 Minuten gekocht; der verdampfte Alkohol wird durch neuen ersetzt. Bei Gegenwart von viel Erdnußöl wird die Seifenlösung bei 19—20° breiig bis gallertartig fest. Zusätze von 10—15% Erdnußöl verraten sich in Olivenölen und in Mohnölen bei 19—20° und in Rizinusölen bei 0° durch flockige Niederschläge in den alkoholischen Seifenlösungen.

Man bewahrt das Olivenöl in Krügen oder Flaschen unter gutem Verschlusse auf, um es vor Ranzigwerden zu schützen. Ein ranziges Öl ist auch das durch Sonnenlicht in Zinkblechkisten gebleichte, sogenannte weiße Olivenöl.

Das Olivenöl dient im Arzneigebrauche rein oder in Emulsion als mildes Abführmittel bei Hämorrhoidalleiden, chronischen Katarrhen, Gallensteinleiden u. a., ferner zu Klistieren, Salben, Linimenten und Pflastern. KOCHS.

Oleum Olivarum commune (ordinarium), gemeines Olivenöl, Baumöl. Aus den Früchten von Olea europaea gewonnenes Öl. Baumöl ist von gelbbräunlicher oder grüner Farbe, durch kristallinische Ausscheidung meist trübe oder breiartig, bei niedriger Temperatur ziemlich fest und von wenig angenehmem Geruche und Geschmacke.

Dieses Öl wird aus den Ölkuchen der Oliven, die bei der kalten Pressung das feine Olivenöl geliefert haben, durch heiße Pressung oder Auskochen mit Wasser gewonnen.

Man unterscheidet das (durch Chlorophyllgehalt) grüne Kalabreseröl und das bräunliche Pugliser- oder Gallipoliöl. In ihrem Verhalten stimmen diese Sorten miteinander überein. Die Preßrückstände der Nachmühlenöle, wie die durch Behandlung der Preßkuchen mit heißem Wasser erhaltenen Öle genannt werden, enthalten immer noch etwas Öl, zu dessen Gewinnung man diese Rückstände in Zisternen mit Wasser übergießt und einer Art Gärung überläßt. Nach monatelangem Stehen scheiden sich an der Oberfläche die widerlich riechenden „Höllenöle" ab. Aus stark vergorenen oder verfaulten Oliven hergestellte Öle, welche sehr viele freie Fettsäuren enthalten (10—30%), heißen Tournanteöle.

Wegen des Ausfuhrzolls wird das Baumöl nicht selten denaturiert und zu dem Behufe mit Terpentinöl oder mit Lavendelöl versetzt; ein solches Öl ist zum pharmazeutischen Gebrauche untauglich.

Die Prüfung des gemeinen Olivenöls ist dieselbe wie beim Provenceröl. Hinsichtlich seiner Zusammensetzung unterscheidet sich das Baumöl vom Provenceröl meist nur durch seinen größeren Gehalt an freien Fettsäuren. Natürlich werden stark ranzige bezw. viele freie Fettsäuren enthaltende Sorten vom pharmazeutischen Gebrauch auszuschließen sein.

Baumöl findet ausgedehnte Verwendung in der Technik, z. B. in der Seifensiederei, Spinnerei etc. In der Apotheke dient es zur Bereitung von Bleipflaster und anderen Pflastern und Salben, jedoch nicht zum innerlichen Gebrauch.

KOCHS.

Oleum Origani cretici, Spanisch-Hopfenöl, Kretisch-Dostenöl, nennt man die Öle verschiedener in den Mittelmeerländern einheimischer Origanumarten, von denen hauptsächlich zwei Sorten, das dunklere Triester Öl und das hellere Smyrnaer Öl in den Handel kommen.

Das Triester Origanumöl wird aus dem Kraute von Origanum hirtum destilliert. Es ist frisch von goldgelber Farbe, die jedoch durch Berührung mit der Luft in dunkelbraun bis grauschwarz übergeht. Es besitzt einen starken, thymianähnlichen Geruch und einen beißenden, anhaltenden Geschmack. Sp. Gew. 0·92 bis 0·98. Das sehr schwach linksdrehende Öl löst sich in 3 T. 70%igem Alkohol. Die Hauptmenge des Öles (60—85%) besteht aus Carvacrol[1]) (s. d.). In sehr geringer Menge (0·2%) findet sich ein zweites, noch nicht näher untersuchtes Phenol, das mit Eisenchlorid eine violette Färbung gibt. Die von den Phenolen befreiten Bestandteile des Öles sieden bei 172—176°, sie enthalten Cymol und wahrscheinlich Terpene.

Das Smyrnaer Origanumöl, aus dem Kraute von Origanum Smyrnaeum destilliert, ist meist von goldgelber Farbe und besitzt einen milden, an Linalool erinnernden Geruch. Sp. Gew. 0·915—0·945, α_D = —3° bis —13°. Es löst sich ebenfalls in 3 T. 70%igem Alkohol. Auch in diesem Öl ist Carvacrol der wesentlichste Bestandteil[2]) (25—60%), neben demselben sind beträchtliche Mengen l-Linalool (s. d.) sowie geringere Mengen Cymol vorhanden.

Für die Prüfung des Spanisch-Hopfenöls kommt die Löslichkeit in 70%igem Alkohol in Betracht, wodurch Zusätze von Terpentinöl und anderen billigen Ölen leicht erkannt werden.

Die Güte des Öles hängt von dem Gehalte an Carvacrol ab, je reicher das Öl an diesem, desto wertvoller ist es. Die Bestimmung dieses Phenols erfolgt in gleicher Weise wie die Bestimmung des Thymols im Thymianöl (s. Oleum Thymi).

Spanisch-Hopfenöl findet hauptsächlich in der Mikroskopie zum Aufhellen von Präparaten Verwendung.

Literatur: [1]) JAHNS, Arch. d. Pharm., 1879. — [2]) GILDEMEISTER, ibid., 1895. BECKSTROEM.

Oleum oxygenatum. Eine zum Bestreichen von Frostbeulen dienende Mischung aus 9 T. Mohnöl und 1 T. Salpetersäure. Obsolet. KOCHS.

Oleum Palmae s. Palmöl. — **Oleum Palmae Christi** s. Oleum Ricini, pag. 566. — **Oleum Palmae Rosae** (Bd. V, pag. 596). KOCHS.

Oleum Papaveris, Mohnöl, wird aus weißen und schwarzen Mohnsamen, welche bis zu 50% Öl enthalten, durch Auspressen gewonnen. Die erste, kalte Pressung liefert etwa 30—35%, die zweite, heiße Pressung etwa 15—20%. Nur die erste Sorte Öl darf in Apotheken verwendet werden.

Mohnöl ist von blaßgelber Farbe, von schwachem, angenehmem Geruche und mildem, süßem Geschmacke. Es gehört zu den trocknenden Ölen, trocknet aber weniger rasch als Leinöl und Hanföl. Von flüssigen Fettsäuren sind 65% Linolsäure, 30% Ölsäure und 5% Linolen- und Isolinolensäure als Glyzeride vorhanden. Außerdem Stearin und Palmitin.

Sp. Gew. bei 15° = 0·924—0·927. Erstarrungspunkt des Öles: bei —15° meistens noch flüssig, bei —18° starr. Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 15·4—16·5°. Schmelzpunkt der Fettsäuren: 20·2—21°. HEHNERsche Zahl: 95·4. Verseifungszahl: 190—198. Jodzahl: 134—143. Jodzahl der Fettsäuren: 139, flüssige Fettsäuren: 150. Acetylzahl: 13·1.

Das D. A. B. IV läßt Mohnöl in folgender Weise prüfen: „Mohnöl bleibt bei 0° klar und verdickt sich bald, wenn es in dünner Schicht der Luft ausgesetzt wird. 2 *ccm* Mohnöl sollen mit 1 *ccm* rauchender Salpetersäure und 1 *ccm* Wasser kräftig durchgeschüttelt, auch nach längerer Zeit nicht erstarren." Durch das Klarbleiben bei 0° unterscheidet sich Mohnöl vom Olivenöl; da es ferner zu den trocknenden Ölen gehört, wird es bei der Elaïdinprobe nicht fest. Größere Beimengungen nicht trocknender Öle läßt daher genannte Probe erkennen, da bei ihr ein solches Öl nach mehr oder minder langer Frist (oft erst nach 1 bis 2 Tagen) feste Ausscheidungen zeigt, während reines Mohnöl selbst mehrere Tage flüssig bleibt. Auch konstatiert man solche Beimengungen durch Anstreichen des Öles in dünner Schicht (1 Tropfen genügt) auf eine Glasplatte, die in lauer Wärme in kurzer Zeit zu einer festen (nicht schmierigen) Haut eintrocknet, wenn das Mohnöl frei ist von nichttrocknenden Ölen.

Neben dieser Probe ist die Bestimmung der HÜBLschen Jodzahl von Wichtigkeit. 100 T. Mohnöl sollen nicht weniger als 130 und nicht mehr als 150 T. Jod aufnehmen. Eine Beimengung von Sesamöl, Arachisöl, Baumwollsamenöl, Olivenöl, Sonnenblumenöl, Madiaöl würde die Jodzahl des Mohnöls herabdrücken. Empfehlenswert ist außerdem die Ausführung der Spezialreaktionen auf Sesamöl, Baumwollsamenöl und Arachisöl (s. Oleum Olivarum).

Man bewahrt das Mohnöl, da es leicht ranzig wird, in gut verschlossenen Gefäßen auf. Es wird ähnlich dem Olivenöl angewendet, die besten Qualitäten des Öles dienen zu Speisezwecken, wozu es frisch sehr beliebt ist. Mit Ammoniakflüssigkeit liefert es sehr konsistente Fette. Die besseren Sorten werden auch zur Bereitung weißer Farben für Künstler verwendet.

So wird ein Gemisch gleicher Raumteile von sonnengebleichtem Mohnöl und gebleichtem Mohnölfirnis in großer Menge zur Darstellung weißer Pigmente gebraucht. Eine Lösung von geschmolzenem Mastix und Japanwachs in Mohnöl ist im Handel als „Wachsöl" erhältlich. Die geringsten Sorten finden zur Schmierseifenfabrikation Verwendung.

KOCHS.

Oleum Pastinacae = Pastinaköl (s. d.).

BECKSTROEM.

Oleum Patchouli = Patschuliöl (s. d.).

BECKSTROEM.

Oleum Pedum Tauri, Axungia Pedum Tauri = Klauenöl (s. Bd. VII, pag. 459).

BECKSTROEM.

Oleum Pelargonii = Geraniumöl (s. Bd. V, pag. 596).

BECKSTROEM.

Oleum Perseae = Perseablätteröl (s. d.).

BECKSTROEM.

Oleum Petrae, Oleum Petrae Italicum, Petroleum crudum, Petroleum Italicum, Steinöl, Erdöl, Bergöl, Naphtha, Bergnaphtha. Eine gelbliche oder rötliche, bläulich schillernde, klare, dünne Flüssigkeit von eigentümlichem,

brenzlichem Geruch, bei 90° siedend, unlöslich in Wasser, schwierig in Weingeist, leicht in fetten und ätherischen Ölen sowie in Äther löslich. Sp. Gew. 0·75—0·85.

Das Steinöl entquillt an verschiedenen Orten dem Erdboden, besitzt hiernach verschiedene Bestandteile und Eigenschaften. Offizinell war das in Italien (bei Amiano, unweit Parma), sowie an einigen Stellen Galiziens, Siebenbürgens und Rumäniens gewonnene Erdöl. Dieses enthält mehr oder weniger Asphalt und Pech gelöst und besitzt daher bald eine blaß- oder hellgelbe, bald eine rötliche Färbung. Man unterscheidet daher Oleum Petrae album, citrinum und rubrum. Dieses sogenannte Erdharz erteilt dem Steinöle außerdem einen mehr oder minder starken Bitumengeruch und saure Reaktion.

Vom amerikanischen Steinöle (Petroleum) unterscheidet sich das italienische im Verhalten gegen konzentrierte Schwefelsäure. Beide Erdöle erhitzen sich nicht beim Vermischen mit der Säure; letztere bräunt oder schwärzt sich aber durch das italienische Steinöl (zufolge seines Gehaltes an Erdharz), ohne jedoch das Öl selber zu färben. Auch besitzt das amerikanische Steinöl einen abweichenden, nicht bituminösen Geruch, das rektifizierte Leuchtpetroleum siedet erst gegen 150°.

Beimischungen von Terpentinöl und Teerbrandölen respektive Braunkohlenölen findet man beim Vermischen gleicher Volumteile des Erdöls und Schwefelsäure (spez. Gew. 1·84). Das Terpentinöl verrät sich dabei durch eintretende Erwärmung, die Teer- und Braunkohlenöle durch Bräunung des Öles, während sich beim italienischen Steinöle nur die Säure, nicht aber das Öl dunkler färbt. S. auch Petroleum.

Man bewahrt das Steinöl in wohlverschlossenen Gefäßen, da es an der Luft durch Aufnahme von Sauerstoff langsam Verharzung erleidet.

Das Steinöl dient äußerlich zu Einreibungen zumal gegen Rheumatismen und bei Frostbeulen. In England und Amerika ist eine Mischung von italienischem Steinöl mit Wacholderholzöl, Bernsteinöl, Terpentinöl und Leinöl ein beliebtes Mittel gegen rheumatische Leiden, Lähmungen u. dgl. Als Frostsalbe gebraucht man das Steinöl in Mischung mit der mehrfachen Menge Weingeist (rotgefärbt durch Santelholz gebräuchlich als Eau sibérienne) oder unter Zusatz von Kampfer als Salbe in Verbindung mit Unguentum cereum, oder mit Leinöl und Ätzammoniak zusammengeschüttelt als Liniment. Auch gegen die Krätze bedient man sich des Steinöls, darf aber keine größere Körperpartie zu gleicher Zeit damit bestreichen, da anderenfalls Krankheit, sogar Tod eintreten kann. Innerliche Verwendung (zu 5—15 *g*) hat das Steinöl bei der Kolik der Pferde gefunden.

Kochs.

Oleum Petrae rectificatum, Petroleum rectificatum, Rektifiziertes Steinöl. Eine klare, farblose, dünne Flüssigkeit von schwachem eigentümlichen Geruch, nicht in Wasser, schwer in Weingeist, leicht löslich in Äther, fetten und ätherischen Ölen. Sie beginnt bei etwa 85° zu sieden. Sp. Gew. 0·75—0·77.

Man gewinnt dieses Präparat aus dem rohen (italienischen) Steinöle durch Destillation. Es verhält sich dem letzteren analog, bis auf den Mangel an Erdharz, wodurch es sich in Farbe, Geruch und Reaktion vom natürlichen Steinöl unterscheidet.

Man gebraucht es wie das rohe Erdöl, innerlich als Hausmittel gegen Bandwurm, ferner gegen Krampf, Wassersucht und zur Stärkung der Nerven zu 5 bis 20 Tropfen rein (auf Zucker) oder in ätherischen Tinkturen.

Kochs.

Oleum Petroselini, Petersilienöl. Man gewinnt durch Destillation mit Wasserdämpfen aus den Wurzeln das Petersilienöl, aus den Blättern das Petersilienblätteröl, aus den Samen das Petersiliensamenöl oder meist kurzweg Petersilienöl genannt. Das Petersilienwurzelöl läßt sich aus trockener Wurzel nur in einer Ausbeute von 0·08%, aus frischer zu 0·05% gewinnen. Sp. Gew. 1·049.

Das Petersilienblätteröl läßt sich aus frischen Blättern in einer Ausbeute von 0·06—0·08% gewinnen. Sp. Gew. 0·900—0·925, $\alpha_D = +0^\circ 16'$ bis $+3^\circ 10'$.

Das Petersiliensamenöl ist zu 2—6% in den Petersilienfrüchten enthalten. Sp. Gew. 1·05—1·10.

In allen 3 Arten ist Apiol (s. Bd. II, pag. 41) als eines der wichtigsten Bestandteile aufgefunden worden. H. THOMS hat zuerst gezeigt, daß die Petersilienöle in ihrer Zusammensetzung sehr schwankend sind, und daß besonders das Apiol durch andere ihm ähnliche Phenoläther in den Petersilienölen zuweilen vertreten ist. So fand THOMS in einem ihm von SCHIMMEL & CO. zur Verfügung gestellten Öl aus französischen Petersilien neben Apiol auch Myristicin. Auch aus anderen Petersilienfrüchten destilliertes Öl enthielt nach THOMS Myristicin und einem Phenoläther mit vier Methoxylgruppen.

Den Zusammenhang zwischen Myristicin und Apiol erläutern die diesen Körpern von THOMS gegebenen Konstitutionsformeln:

$CH_2-CH=CH_2$ / $CH_3.O$ / O / $O>CH_2$ — Myristicin

$CH_2-CH=CH_2$ / OCH_3 / $CH_3.O$ / O / $O>CH_2$ — Apiol.

Literatur: E. GILDEMEISTER und FR. HOFFMANN, Die ätherischen Öle, Verlag von J. Springer, Berlin 1899. — H. THOMS, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 36, und Arbeiten aus dem Pharmazeut. Institut der Universität Berlin, Bd. I, Verlag von J. Springer, Berlin 1904. TH.

Oleum Peucedani = Peucedanumöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Phellandrii, Oleum Phellandrii aquatici, Wasserfenchelöl, durch Destillation des Wasserfenchels von Oenanthe Phellandrium mit 1 bis 2·5% Ausbeute dargestellt, bildet eine anfangs farblose bis weingelbe, später dunkler werdende Flüssigkeit von starkem, nicht angenehmem Geruche und brennendem Geschmacke. Sp. Gew. 0·85—0·89. $\alpha_D = +12^0 42'$ bis $+15^0 30'$.

Der Hauptbestandteil des Wasserfenchelöls ist nach PESCI [1]) das Phellandren, $C_{10}H_{16}$, welches bis zu 80% vorhanden ist. SCHIMMEL & CO. [2]) fanden ferner einen dem Citral isomeren Aldehyd, $C_{10}H_{16}O$, den sie Phellandral nennen. Siedep. 89° bei 15 *mm* Druck, sp. Gew. 0.9445, $\alpha_D = -36^0 30'$. Sein Semikarbazon schmilzt bei 202—204°, das Oxim bei 87—88°, das Phenylhydrazid bei 122—123°. Durch Oxydation an der Luft sowie mit feuchtem Silberoxyd wird eine Säure $C_{10}H_{16}O_2$ vom Schmp. 144—145°, durch Permanganat eine Säure $C_9H_{16}O_4$ vom Schmp. 70—72° erhalten. Ferner fanden sie einen Alkohol, $C_{10}H_{20}O$, Androl benannt, vom Siedep. 197—198°, sp. Gew. 0·858, $\alpha_D = -7^0 10'$, dessen Phenylurethan bei 42—43° schmilzt.

Literatur: [1]) Gazz. chim. ital., 1886. — [2]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1904. BECKSTROEM.

Oleum phosphoratum, Phosphoröl. Eine Auflösung von Phosphor in Mandelöl. Nach der Vorschrift des Ergänzb. wird 1 T. Phosphor gut abgetrocknet mit 99 T. Mandelöl in einem Glaskolben im Wasserbade erwärmt, bis der Phosphor geschmolzen ist, worauf man durch Schütteln seine Lösung herbeiführt; alsdann werden noch 900 T. Mandelöl beigemischt. Ebenso verfährt man nach Austr. — Helv. läßt 100 T. Olivenöl 5 Minuten lang auf 150° erhitzen und nach dem Erkalten eine Auflösung von 1 T. Phosphor in 5 T. Schwefelkohlenstoff zusetzen, dann wieder bis zur völligen Verflüchtigung des Schwefelkohlenstoffes erhitzen. — Gall. läßt 1 T. Phosphor unter Schütteln in 95 T. erwärmtem Mandelöl lösen und nach dem Erkalten 5 T. Äther zufügen; sie hat aber auch ein 0·1%iges Phosphoröl aufgenommen, das durch Verdünnen des ersteren dargestellt wird. — Brit. läßt den 1 T. Phosphor in 99 T. Mandelöl, das vorher auf 150° erhitzt und wieder erkaltet war, unter Erwärmen lösen. — U. S. läßt 1 T. Phosphor in 90 T. Mandelöl lösen, das vorher auf 250° erhitzt und wieder erkaltet war, und der Lösung 10 T. Äther zufügen.

Das Phosphoröl ist zu filtrieren, damit der Kranke keine ungelösten Phosphorteilchen erhält.

Die Haltbarkeit des Phosphoröls ist nur eine beschränkte. SCHWEISSINGER schlägt vor, etwas Limonendampf zuzubringen (Pharm. Centralh. 1902). Andere empfehlen das Phosphoröl in kleinen ganz gefüllten Fläschchen aufzubewahren, wieder andere die Luft durch Kohlensäure zu verdrängen. In der Vierteljahresschrift für praktische Pharmazie 1904 wird empfohlen, 5% Alkohol absolutus zuzufügen. KONRAD STICH (Pharm. Zeitung 1902) hat auf Grund sehr eingehender Untersuchungen gefunden, daß verdünnte Phosphorlösungen 1:1000 sich jedenfalls 6 Monate halten. 1%ige Lösungen oxydieren sich leichter. A. HEIDUSCHKA (Amer. Drugg. 1902) empfiehlt statt des Phosphoröls ein Phosphorwachs, welches aus 8 T. Fichtenharz und 2 T. gelbem Wachs hergestellt und mit 10% Phosphor versetzt ist, anstatt des Öls zu verwenden. Man kann diese Masse in kleinen Tafeln unter Wasser aufbewahren.

Zur quantitativen Bestimmung des Phosphors in Phosphorölen empfiehlt ADOLF FRÄNKEL (Pharm. Post 1901) folgendes Verfahren: Etwa 20 *g* Öl werden in einem Erlenmeyerkolben mit der dreifachen Menge Äther verdünnt, mit 8—12 *ccm* einer heißen 10%igen alkoholischen Silbernitratlösung versetzt und umgeschüttelt. Der sofort entstehende Niederschlag, der sich rasch zu Boden setzt, wird auf ein Asbestfilter gebracht, mit Äther gründlich ausgewaschen und schließlich samt Filter wieder in den Kolben zurückgebracht. Nach dem Verjagen des Äthers gibt man in den Kolben 30 *ccm* einer Mischung von Salzsäure, Salpetersäure und Wasser, läßt einige Stunden kalt stehen, erwärmt bis zum Entweichen rotbrauner Dämpfe, filtriert, versetzt mit Ammoniummolybdat, löst in Ammoniak und fällt schließlich mit Magnesiamixtur. Man erhält auf diese Weise etwa 90% des angewandten Phosphors.

Phosphoröl wird innerlich zur Blutverbesserung in Dosen von 0·1—0·3 *g* gegeben. Die Maximaldosis beträgt nach dem Ergänzb. pro dosi 1·0 *g*, pro die 3·0 *g*, bei Phosphorölen 1:100 natürlich den zehnten Teil. Äußerlich wird Phosphoröl gegen Lähmungen und verdünnt mit andern Ölen oder Fett zu Einreibungen verwendet. Phosphoröl ist neben Phosphor im Keller oder einer gemauerten Wandnische sehr vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren und wie die Stoffe der Tab. B zu signieren. C. BEDALL.

Oleum Picis, Oleum Cedriae, Oleum Pini rubrum, Teeröl. Das aus dem Holzteer durch Destillation abgeschiedene leichte, brenzliche Öl; eine anfangs farblose, allmälig gelb bis braun werdende, dünne Flüssigkeit, welche die flüchtigeren Bestandteile des Holzteers enthält. Man gebrauchte es gegen chronische Hautausschläge, speziell gegen die Räude der Haustiere mit fettem Öle gemischt. Nunmehr ist es durch die massenhaft angepriesenen Teerpräparate gänzlich verdrängt worden. C. BEDALL.

Oleum Pilocarpi = Jaborandiöl (s. Bd. VI, pag. 599). BECKSTROEM.

Oleum Pimpinellae = Pimpinellwurzelöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Pini (divers.). Unter dem Namen Oleum Pini ist eigentlich nur das als Nebenprodukt bei der Teergewinnung durch trockene Destillation des harzreichen Wurzelstockes (Kienholzes) der Kiefer, Pinus silvestris, gewonnene Öl zu verstehen, das Kienöl, welches von den Pharmakopöen jedoch nicht aufgenommen ist und nur technische Verwendung findet. Es kommen aber unter diesem und dem Kollektivnamen „Fichtennadelöle“ eine Reihe ätherischer Öle in den Handel, die teils aus den Blättern und jungen Zweigen, teils aus den einjährigen Fruchtzapfen der Tanne, Fichte, Kiefer und Lärche durch Wasserdampfdestillation gewonnen werden. Von ihnen findet eine Anzahl für arzneiliche Zwecke und in der Parfümerie- und Seifenindustrie Verwendung. Da durch diese Zusammenwerfung der Nomenklatur leicht Verwechslungen entstehen können, seien die wichtigsten Öle zur orientierenden Übersicht hier zusammengestellt.

Oleum Pini, Oleum Pini technicum (s. d.), Kienöl, aus dem Wurzelstocke der Kiefer, Pinus silvestris.

Oleum Pini Piceae, Edeltannennadelöl (s. d., Bd. IV, pag. 501), aus den Nadeln und Zweigenden der Edeltanne, Abies alba.

Oleum Pini Pumilionis (s. d.), Oleum Pini medicinale, Latschenkiefernöl, aus den Nadeln und jungen Trieben der Latschenkiefer, Pinus montana MILLER = Pinus Pumilio HÄNKE.

Oleum Pini sibiricum, sibirisches Fichtennadelöl, aus den Nadeln von Abies sibirica.

Oleum Pini silvestris (s. d.), Kiefernadelöl, aus den Nadeln und jungen Zweigen der Kiefer, Pinus silvestris.

Oleum Templinum (s. d., auch fälschlich als Oleum Pini silvestris bezeichnet), Edeltannenzapfenöl, aus den einjährigen Fruchtzapfen der Edeltanne, Abies alba.

BECKSTROEM.

Oleum Pini Pumilionis, Oleum Pini, Oleum Pini medicinale, Latschenkiefernöl, Reichenhaller Öl, Krummholzöl, wird durch Dampfdestillation der frischen Nadeln und jüngeren Zweigspitzen der Latschen- oder Zwergkiefer, Legföhre (Pinus montana MILL.), hauptsächlich in den österreichischen Alpenländern, besonders in Tirol (Pustertal) sowie in Oberbayern, Ungarn und Siebenbürgen gewonnen.

Ein dünnflüssiges, farbloses bis hellgelbes Öl von angenehmem, balsamischem Geruche. Sp. Gew. nach Austr. und Ergänzb. 0·865—0·875, Brit. 0·865—0·870; Helv. 0·85—0·87. $\alpha_D = -4^0\,30'$ bis -9^0 (Brit. —5 bis —10°). Nach Ergänzb. soll es sich in 5—7 T. 90°/₀igem Alkohol klar oder mit nur geringer Trübung lösen. Es kann vorkommen, daß selbst gute Öle absolut keine klaren Lösungen geben.

Von den Bestandteilen wurden 5—7°/₀ Bornylacetat, $C_{10}H_{17}O\,.\,CO\,CH_3$, ferner l-Pinen, l-Phellandren, Silvestren und Cadinen aufgefunden.

Normales Öl siedet in der Hauptmenge bei 170—188°. Verfälschungen mit Terpentinöl würden den Siedepunkt herabsetzen, deshalb verlangt Brit., daß unterhalb 165° nicht mehr als 10°/₀ des Öles übergehen darf.

Das Latschenkiefernöl wird für hygienische und arzneiliche Zwecke zu Inhalationen bei Lungenkrankheiten, als Zusatz zu Bädern und zum Zerstäuben in Krankenzimmern (für sich oder gemischt mit anderen Ölen als sogenannte Fichtennadelessenz), auch zu Einreibungen bei rheumatischen Leiden an Stelle des Terpentinöls, ferner in der Parfümerie- und Seifenfabrikation verwendet.

Literatur: GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. BECKSTROEM.

Oleum Pini silvestris, Kiefernadelöl, Deutsches Kiefernadelöl, Oleum foliorum pini, Oleum lanae pini, Waldwollöl, Deutsches Fichtennadelöl, wird durch Destillation aus den Nadeln und jungen Zweigen der Kiefer oder Föhren (Pinus silvestris) gewonnen. Es ist dem Latschenkieferöl (s. Oleum Pini Pumilionis) sehr ähnlich, riecht indessen nicht so fein und ist daher nicht so hoch bewertet. Ein farbloses bis gelbgrünliches Öl vom sp. Gew. 0·884—0·886 (Ergänzb. 0·880), $\alpha_D = +7^0 3'$ bis $+10^0$. Nach Ergänzb. soll es sich in 5—6 T. 90°/₀igem Alkohol lösen. Das Öl enthält d-Pinen, d-Silvestren und Cadinen sowie Essigsäurester, wahrscheinlich des Borneols oder auch Terpineols.

Schwedisches Kiefernadelöl, welches im Distrikt Jönköping gewonnen wird und unter dem Namen „Schwedisches Fichtennadelöl" in den Handel kommt, stimmt mit obigem Öl im allgemeinen überein. Sp. Gew. 0·872. $\alpha_D = +10^0\,40'$. Es wurden auch die gleichen Bestandteile in dem Öle aufgefunden.

Englisches Kiefernadelöl unterscheidet sich von dem deutschen und schwedischen durch seine Linksdrehung. $\alpha_D = -7^0\,42'$ bis -19^0. Sp. Gew. 0·885 bis 0·889. Das Öl scheint ebenfalls dieselben Bestandteile, nur mit entgegengesetzter optischer Drehung, zu haben.

Das Kiefernadelöl findet wie Oleum Pini Pumilionis Verwendung.

BECKSTROEM.

Oleum Pini (technicum), Kienöl, wird als Nebenprodukt bei der Kohle- und Teergewinnung durch trockene Destillation des harzreichen Holzes der Wurzelstöcke der Kiefer (Pinus silvestris) gewonnen. Das rohe Öl enthält teerartige und empyreumatische Anteile und wird durch Rektifikation über Kalkmilch gereinigt. Es besitzt dem Terpentinöl ähnliche Eigenschaften, ist zwar durch den nicht völlig zu entfernenden brenzlichen Geruch minderwertiger als dieses, für technische Zwecke jedoch vielfach verwendbar.

Im allgemeinen haben die Kienöle verschiedener Herkunft gleiche Eigenschaften und Zusammensetzung. Sie enthalten d-Pinen, Dipenten und d-Silvestren. Durch den Gehalt an letzterem unterscheiden sie sich hauptsächlich vom Terpentinöl.

Über einige Reaktionen des Kienöls, durch welche es sich vom Terpentinöl unterscheiden läßt, vergl. unter Oleum Terebinthinae, Prüfung.

Deutsches Kienöl, in der Lausitz und bei Torgau dargestellt, hat das sp. Gew. 0·865—0·870, $\alpha_D = +18$ bis 22°.

Polnisches und russisches Kienöl, auch russisches Terpentinöl genannt, wird in Polen, Archangelsk, Wologda und den angrenzenden Gouvernements in sehr primitiver Weise gewonnen. Sp. Gew. 0·862—0·872, $\alpha_D = +15° 25'$ bis $+24°$.

Schwedisches Kienöl besitzt das sp. Gew. 0·871, $\alpha_D = +14° 48'$.

Literatur: Aschan und Hjelt, Chem.-Ztg., 1894. — Flawitzky, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1887. — Wallach, Liebigs Annalen, 1885. Beckstroem.

Oleum Piperis = Pfefferöl (s. d.) Beckstroem.

Oleum Plumbi = Liquor Plumbi subacetici. Kochs.

Oleum Poho, Poho-Öl, besteht aus den flüssigen Anteilen des japanischen Pfefferminzöles (s. Oleum Menthae piperitae pag. 552). Es findet gegen Kopfschmerz und Migräne Anwendung. Beckstroem.

Oleum populeum, Oleum Populi, Oleum aegirinum, Pappelöl.

100 T. zerquetschte trockene Pappelknospen läßt man mit 100 T. Ätherweingeist und 2 T. Ammoniakflüssigkeit 24 Stunden gut bedeckt stehen, erwärmt darauf das Gemisch mit 600 T. Olivenöl 12 Stunden lang auf dem Wasserbade und preßt ab. Der Preßrückstand wird nochmals mit 400 T. Olivenöl erwärmt, wieder abgepreßt und die vereinigten Kolaturen nach dem Absetzen filtriert. Ein Volksmittel zur stärkenden Einreibung. Beckstroem.

Oleum Populi aethereum, Oleum gemmae populi = Pappelknospenöl (s. d.). Beckstroem.

Oleum Pyrethri, Kikuöl, wird im westlichen Japan aus den Blättern und Blüten von Pyrethrum indicum destilliert. Ein farbloses Öl von kampferartigem, an Eukalyptus erinnerndem Geruch. Sp. Gew. 0·885, Siedep. 165—175°.

Kikublütenöl ist ebenfalls farblos, nicht unangenehm riechend, es siedet zwischen 180 und 220°.

Literatur: Ber. Schimmel & Co., April 1887, April 1888. Beckstroem.

Oleum Rapae, Oleum Raparum, Oleum Napi, Rüböl, Oleum Betae. Die einzelnen Handelssorten von Rüböl werden aus den Samen von Brassica campestris, dem wilden Feldkohl, und verschiedenen im großen kultivierten Varietäten dieser Spezies dargestellt. Die Produkte werden sämtlich als Rüböl bezeichnet, man unterscheidet auch häufig in Rapsöl, Rübsenöl und Colzaöl (Kohlsaatöl).

1. Kohlsaatöl (Huile de colza, Colza Oil), aus den Samen von Brassica campestris.

2. Rapsöl, Repsöl (Huile de navetts, Rape Oil), aus den Samen von Brassica campestris var. Napus.

3. Rüböl, Rübsenöl (Huile de rabotte, Rubsen Oil), aus den Samen von Brassica campestris var. Rapa.

Außerdem wird bei jedem dieser drei Öle eine Winter- und eine Sommervarietät unterschieden. Es ist jedoch durchaus unmöglich, alle diese Spielarten mittels ihrer physikalischen oder chemischen Eigenschaften scharf auseinander zu halten.

Zwecks Gewinnung des Rüböls wird die Rübsaat zwischen Walzen vermahlen und das Mehl entweder gepreßt oder mit Schwefelkohlenstoff oder Petroläther extrahiert. Das extrahierte Öl ist gewöhnlich reiner als das ausgepreßte Öl, da beim Auspressen der Saat eine beträchtliche Menge von Schleimstoffen in das Öl übergehen. Rübsaat enthält 33—43% Öl.

Rohes Rüböl hat eine dunkle Farbe und wird, ehe es auf den Markt kommt, durch Behandlung mit etwa 1% starker Schwefelsäure raffiniert, wodurch die Verunreinigungen koaguliert und niedergeschlagen werden. Das raffinierte Öl des Handels ist hellgelb, hat einen charakteristischen Geruch und einen unangenehmen, herben Geschmack.

Rüböl hat in den beiden letzten Auflagen des D. A. B. keine Aufnahme gefunden. Die Anforderungen der Ph. Germ. II lauteten dahin, daß Rüböl ein gelbes oder bräunlichgelbes, etwas dickliches, fettes Öl von nicht angenehmem Geruch und Geschmack sei, welches einige Grade unter 0 erstarrt und in dünner Schicht nicht austrocknet. Sp. Gew. 0·913—0·915. Werden 20 Tropfen Öl mit 5 *ccm* Schwefelkohlenstoff und 1 Tropfen Schwefelsäure geschüttelt, so dürfen sie keine blaue oder violette, sondern anfangs nur eine blaßgrünliche, dann bräunliche Farbe annehmen. Es wurde also das gereinigte, sogenannte raffinierte Rüböl verlangt.

Sp. Gew. bei 15°: 0·913—0·917 (selten über 0·916). Zähflüssigkeit bei 20°: 11—15, meist nahe bei 13. Brechungskoëffizient: 0·9132—0·9175. Erstarrungspunkt: meist nahe bei 0° talgartig. Titertest der Fettsäuren: 11·7—13·6. Schmelzp. der Fettsäuren: 16—21°. Verseifungszahl: 171—179 (meist nahe bei 175). REICHERT-MEISSLsche Zahl: 0·25—0·4. Acetylzahl: 6·3. HEHNERsche Zahl: 95. Jodzahl: 97—105 (108). Jodzahl der Fettsäuren: 96—106. Flüssige Fettsäuren: 121—126.

Die Hauptbestandteile des Öles sind Glyzeride der Erukasäure und Rapinsäure, ferner Stearinsäure und 0·4—1·43% Arachinsäure.

Charakteristisch ist für rohes Rüböl eine Grünfärbung beim Schütteln mit Schwefelsäure vom sp. Gew. 1·53. Kaltgepreßtes Öl ist frei von Schwefel, das heißgepreßte enthält kleine Mengen. Zum Nachweis des Schwefelgehaltes erhitzt man das Öl in einer Schale bis zum Rauchen und bringt sodann ein blankes Silberblech hinein. Auch färbt sich schwefelhaltiges Öl, wenn man seine ätherische Lösung mit weingeistiger Silbernitratlösung vermischt, bald gelbbraun und scheidet später etwas schwarzes Schwefelsilber ab.

Rüböl wird vielfach mit den folgenden fetten Ölen verfälscht: Leinöl, Hanföl, Mohnöl, Leindotteröl, Baumwollsamenöl, Fischöl und Tran, ferner mit Mineralöl und Harzöl. Das spezifische Gewicht der meisten dieser fetten Öle ist höher als 0·916, ebenso die Jodzahl. Wegen sonstiger Unterscheidungsmerkmale muß auf die Spezialwerke (BENEDIKT-ULZER, LEWKOWITSCH, UBBELOHDE) hingewiesen werden.

Man gebraucht das Rüböl an Stelle des Olivenöls in der Vieharznei; äußerlich dient es zu Salben und Linimenten. In der Technik wird es als Brennöl, besonders auf den Eisenbahnen, ferner zur Schmierseifenfabrikation benutzt, ungeheure Quantitäten Rüböl werden auch als Schmieröl benutzt. Das kaltgepreßte Öl wird vielfach als Speiseöl, hauptsächlich in Indien, verbraucht. KOCHS.

Oleum Resedae = Resedablütenöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Ricini, Oleum Castoris, Oleum Palmae Christi, Rizinusöl, Kastoröl. Man gewinnt aus den geschälten Samen von Ricinus communis durch Pressung das Rizinusöl, und zwar bei kalter Pressung ein geruch- und farbloses (Italien und Frankreich), bei heißer Pressung ein schwachgelbliches (Amerika

und Ostindien), aus den gerösteten Samen ein gelbes Öl (Ausbeute 50%). Man versendet das Öl, nachdem es von den sehr giftigen Eiweißstoffen (Ricin) durch Filtration befreit ist, in viereckigen Blechgefäßen (Kanister). Nur das Öl der ersten, kalten Pressung darf in den Apotheken verwendet werden (Ausbeute etwa 30%).

Hinsichtlich der Eigenschaften des offizinellen Öles stellt das D. A. B. IV folgende Forderungen auf: Rizinusöl ist klar, dickflüssig, farblos oder höchstens blaßgelblich gefärbt und von kaum wahrnehmbarem Geruche und Geschmacke. Sp. Gew. 0·950—0·970. Bei 0° wird Rizinusöl durch Abscheidung kristallinischer Flocken trübe, in größerer Kälte butterartig. Mit Essigsäure und absolutem Alkohol mischt sich Rizinusöl in jedem Verhältnis klar, ebenso löst es sich in 3 T. Weingeist. Durch die Löslichkeit des Rizinusöles in der mehrfachen Menge Weingeist läßt sich die Prüfung auf beigemengte fremde Öle (Sesamöl, gebleichtes Sonnenblumenöl, Olivenöl, Arachisöl u. a.) leicht und mit Sicherheit ausführen. Selbst 2% von diesen veranlassen, daß sich das Rizinusöl mit der drei- bis fünffachen Menge Weingeist (sp. Gew. 0·83) bei gewöhnlicher Temperatur trübe mischt. Bei einem größeren Gehalte fremder Öle scheiden sich diese aus der Mischung in der Ruhe ab. Auch findet man eine Beimengung genannter Öle durch Erniedrigung des spezifischen Gewichtes, welches bei ihnen viel geringer ist wie beim Rizinusöl. Konzentrierte Schwefelsäure färbt das (gepreßte) Öl nur blaßbräunlich, dagegen ein mittels Schwefelkohlenstoff aus den Rizinussamen ausgezogenes Öl dunkelbraun (zufolge eines Gehaltes an drastisch wirkendem Harze). Nach D. A. B. IV soll sich ein Gemisch aus 3 *ccm* Rizinusöl, 3 *ccm* Schwefelkohlenstoff und 1 *ccm* Schwefelsäure, einige Minuten lang geschüttelt, nicht schwarzbraun färben. (Die Mischung wird gelblich bis bräunlich.)

Der Hauptbestandteil des Rizinusöles ist Tririzinoleïn, welches nach HAZURA und GRÜSSNER aus 2 Isomeren besteht, nämlich aus Rizinolsäure und Isorizinolsäure. Oleïn kommt nicht im Rizinusöl vor, an festen Fettsäuren Tristearin und Dihydrooxystearin.

Rizinusöl unterscheidet sich von den meisten fetten Ölen durch einige besondere Bestandteile und Eigenschaften. Es hat das höchste spezifische Gewicht, die Löslichkeit in Alkohol teilt es nur mit wenigen Fetten, der Gehalt an Oxysäuren bedingt seine Unlöslichkeit in Petroläther, endlich besitzt es die höchste Viskosität unter den fetten Ölen.

In dünner Schicht verdickt es sich beim Stehen an der Luft, bis es in eine zähe Masse übergeht, trocknet aber nicht vollständig ein. Es gehört, wie auch seine niedrige Jodzahl zeigt, zu den nichttrocknenden Ölen. Es gibt nach 6 bis 7 Stunden ein hartes, weißes Elaïdin (s. Oleum Olivarum).

Die Gegenwart von Rizinusöl in anderen Ölen kann nach DRAPER in folgender Weise erkannt werden. Man versetzt einige Tropfen des Öles mit 5—6 Tropfen Salpetersäure und neutralisiert nach Beendigung der Reaktion mit kohlensaurem Natrium. Sobald der Geruch nach salpetriger Säure verschwunden ist, tritt, wenn Rizinusöl vorhanden war, der Geruch nach Önanthylsäure hervor, den man sich durch einen Parallelversuch mit reinem Rizinusöl ins Gedächtnis ruft. Zur quantitativen Bestimmung von Rizinusöl in Mischungen bestimmt man die Acetylzahl. Die Acetylzahlen der anderen Öle sind sehr klein, die des Rizinusöles hingegen liegt bei 153·4.

Über das Floricin- bezw. Dericinöl, ein eingedicktes Rizinusöl der chemischen Fabrik Flörsheim, s. Bd. V, pag. 393.

Sp. Gew. des Rizinusöles bei 15°: 0·916—0·920. Brechungsexponent bei 15°: 1·4795—1·4803. Viskosität bei 20°: 139—140. Erstarrungspunkt des Öles: —10 bis —18°. Erstarrungspunkt der Fettsäuren: +3°. Schmelzpunkt der Fettsäuren: +13°. Verseifungszahl: 176—183. REICHERT-MEISSLsche Zahl: 1·1. Acetylzahl: 150. Jodzahl: 82—85. Jodzahl der Fettsäuren: 87—88.

Man gebraucht das Rizinusöl als mildes Laxans, rein zu $^1/_2$—2 Eßlöffeln oder in Emulsion (mit dem vierten Teil arabischen Gummis zu emulgieren!), als Schüttelmixtur (mit Sirup oder Glyzerin zu gleichen Teilen), in Gelatinekapseln, in Gallertform u. a. Zu gleichem Zwecke wird das Rizinusöl auch Klistieren zugesetzt. In weingeistiger Lösung dient das Öl angeblich zur Beförderung des Haarwuchses (MORAS haarstärkendes Mittel). Außerdem findet Rizinusöl mannigfache Verwendung in der Technik, in der Seifenfabrikation, als Brennöl, zur Fabrikation kosmetischer Mittel und besonders zur Herstellung von Türkischrotölen, ferner als Schmieröl für Treibriemen and in den Tropen für Achsenlager. Eine besondere Verwendung findet es noch zur Darstellung von Kognaköl. KOCHS.

Oleum Ricini kosinatum wird nach HAGERS Handb. dargestellt, indem man 100 *g* Flores Koso gr. pulv. mit 200 *g* Oleum Ricini 24 Stunden digeriert, im Verdrängungstrichter mit heißem Wasser behandelt, 1 T. des gewonnenen Öles mit 2 T. Alkohol absolutus vermischt und die Mischung durch Watte filtriert. GREUEL.

Oleum Rosae, Rosenöl. Das Destillat der Rosen, das Rosenöl und Rosenwasser, ist schon seit einem Jahrtausend wegen des anmutigen Wohlgeruchs zur Parfümierung sowie als Heil- und Schönheitsmittel verwendet worden. Während noch bis ins 18. Jahrhundert nur Persien den Handel versorgt zu haben scheint, wurde hierauf die Kultur der Rosen zum Zwecke der Destillation in Indien, Arabien, Nordafrika, Kleinasien, in der Türkei und Bulgarien aufgenommen. Zurzeit liefert Bulgarien die Hauptmenge des Rosenöls für den Weltmarkt. In neuerer Zeit ist diese Kultur in Südfrankreich und besonders in Deutschland bei Miltitz aufgenommen worden, und wenn auch das hier gewonnene Quantum für den Weltmarkt noch nicht wesentlich in Betracht kommt, so ist doch die Güte des deutschen Öles dem bulgarischen bedeutend überlegen, was sich sowohl durch die sorgfältige Darstellungsweise als auch durch die unbedingte Reinheit erklärt.

Von den unzähligen Rosenvarietäten kommen die in Bulgarien und Deutschland kultivierte Rosa damascena MILLER für die Destillation in Betracht. Sie wird in dichten, manneshohen Hecken gezogen. Die in Bulgarien zur Abgrenzung der einzelnen Felder dienende Rosa alba, welche ein stearoptenreicheres Öl von geringerer Qualität liefert, wird dort ebenfalls zur Destillation mit verwendet. Die in Südfrankreich hauptsächlich zur Gewinnung von Rosenwasser und Rosenpomade kultivierte Rose ist Rosa centifolia.

Zur Gewinnung des bulgarischen Rosenöls werden die frisch gepflückten Rosen mit Wasser in kupfernen Blasen auf direkter Feuerung destilliert, das erhaltene Destillat, ein ölhaltiges Wasser, kohobiert, d. h. zum zweiten Male destilliert und hierbei das zuerst übergehende gesammelt. Dieses zweite Destillat bildet eine anfangs weiße, trübe Flüssigkeit, die sich beim Abkühlen klärt. Das Öl sammelt sich an der Oberfläche und wird durch Abheben getrennt. 3000 *kg* Rosen sollen 1 *kg* Öl liefern, doch ist anzunehmen, daß hierzu ein viel größeres Quantum erforderlich ist und daß nur durch Hinzufügung von Palmarosaöl (s. Geraniumöl, indisches) diese Ausbeute erreicht wird. Das bulgarische oder, wie es meist genannt wird, türkische Rosenöl dürfte nur selten in reinem Zustande, sondern vielfach mit Palmarosaöl verschnitten auf den Markt gelangen. In flachen, etwa 3 *kg* fassenden Flaschen aus verzinntem Kupferblech (sogenannten Estagnons) kommt es in den Handel.

Das deutsche Rosenöl wird in großen, ca. 1500 *kg* Rosen fassenden Destillierapparaten, welche mit Dampf angeheizt werden, gewonnen. 5000—6000 *kg* frische Rosen liefern 1 *kg* Öl.

Das Rosenöl bildet eine hellgelbe bis grünliche Flüssigkeit von starkem, in der Verdünnung angenehmem Rosengeruch und scharfem, balsamischem Geschmack. Sp. Gew. 0·855—0·870 bei 20°, 0·849—0.863 bei 30°. Das optische Drehungsvermögen ist schwach links, $\alpha_D = -1^0\,30'$ bis -3^0. Bei 21—25° besitzt es

die Konsistenz des fetten Mandelöls, bei 18—21° scheidet es spießige oder lamellenförmige, glänzende, irisierende Kristalle ab, die sich wegen ihres niedrigen spezifischen Gewichtes zuerst an der Oberfläche ansammeln, bei weiterer Abkühlung die ganze Flüssigkeit durchsetzen, durch die Wärme der Hand sich bereits wieder verflüssigen. Ph. Austr. verlangt den Erstarrungspunkt 15—22°. Der Stearoptengehalt beträgt 10—15%. Das Öl reagiert schwach sauer, Säurezahl 0·5—3, Verseifungszahl 10—17. Wegen des Gehaltes an schwer löslichen Paraffinen gibt das Rosenöl selbst mit großen Mengen 90%igem Alkohol nur trübe Mischungen, aus denen sich das Stearopten allmählich abscheidet. Die Angaben der Ph. Austr., daß das Öl in ca. 30 T. Spiritus mit geringer Opaleszenz löslich sei, ist nicht zutreffend. Der flüssige Anteil, das sogenannte Elaeopten, löst sich schon in 70%igem Alkohol klar auf.

Das deutsche Rosenöl bildet wegen des größeren Gehaltes an Stearopten (26 bis 34%) eine bei gewöhnlicher Temperatur von Kristallen durchsetzte weiche Masse. Sp. Gew. 0·845—0·855 bei 30°. $\alpha_D = +1°$ bis $-1°$.

Das in dem Rosenöl enthaltene Stearopten ist in reinem Zustande vollständig geruchlos. Nach FLÜCKIGER[1]) besteht es aus Kohlenwasserstoffen der Paraffinreihe $C_nH_{2n}+2$ ($C_{16}H_{34}$?), die sich in Fraktionen vom Schmp. 22° und 40—41° trennen lassen. Die Hauptmenge des flüssigen Anteils besteht aus Geraniol[2]), $C_{10}H_{17}OH$, das ECKART[3]) als Rhodinol bezeichnete. Auch das von MARKOWNIKOFF und REFORMATZKI[4]) benannte Roseol, dem sie die Formel $C_{10}H_{18}O$ zuschrieben, dürfte nichts anderes als Geraniol sein. In geringerer Menge (zu etwa 20%) findet sich l-Citronellol[5]), $C_{10}H_{20}O$, das HESSE[6]) als Reuniol bezeichnete. Beide Alkohole sind größtenteils frei, nur zum kleinen Teil (2·5—3·5%) als Ester enthalten. Nach von SODEN und TREFF[7]) findet sich im Rosenöl ferner zu 5—10% der dem Geraniol isomere Alkohol Nerol, $C_{10}H_{18}O$ (s. unter Oleum Aurantii florum). In geringer Menge sind endlich Phenyläthylalkohol, C_8H_9OH, l-Linalool, $C_{10}H_{17}OH$, Nonylaldehyd, $C_9H_{18}O$, und Citral, $C_{10}H_{16}O$, aufgefunden worden. Äthylalkohol[8]) ist in Spuren nur dann enthalten, wenn die Rosen auf dem Transport zu den Destillierapparaten sich erhitzen und in Gärung geraten.

Das Rosenöl ist wegen seines hohen Preises schon am Orte seiner Herstellung in Bulgarien häufig Verfälschungen unterworfen. Besonders das Palmarosaöl und das Geraniumöl kommen hier in Betracht. Da diese beiden Öle in ihrer Zusammensetzung große Ähnlichkeit mit dem Rosenöl besitzen, so sind geschickte Verfälschungen nur sehr schwer, oft auch nicht durch ausführliche chemische und physikalische Untersuchungen nachzuweisen. Ein feiner ausgiebiger Geruch des Öles, der bei großer Verdünnung am deutlichsten hervortritt, ist zurzeit noch immer das beste und einfachste Kriterium für die Güte. 1 Tropfen mit etwas Zucker verrieben und mit $^1/_2$ *l* Wasser geschüttelt, muß diesem den reinen Rosengeruch ohne jegliche Schärfe verleihen.

Grobe Verfälschungen werden durch Bestimmung des spezifischen Gewichts, des optischen Drehungsvermögens, des Erstarrungspunktes (worunter beim Rosenöl der Punkt zu verstehen ist, bei dem sich die Kristalle abzuscheiden beginnen (nach D. A. B. IV 18—21°), ferner durch Ermittlung der Verseifungszahl und des Gehaltes an Alkoholen (Geraniol, Citronellol) mittels Acetylierung erkannt werden können. Zusätze von Palmarosaöl (V.-Z. 30—50) und Geraniumöl (V.-Z. 45—100) erhöhen die Verseifungszahl, die bei gutem Rosenöl 10—17 beträgt. Der Alkoholgehalt eines normalen Rosenöls beträgt etwa 70—72·5% (auf Geraniol berechnet).

Auch die Bestimmung des Stearoptengehaltes kann von Wichtigkeit sein. Zu diesem Zwecke wird das Rosenöl mit der 10fachen Menge 75%igem Alkohol auf 70—80° erwärmt und wieder auf 0° abgekühlt. Das Stearopten scheidet sich nahezu quantitativ aus. Es ist gegen alkoholisches Kali beständig. War Walrat zur Verfälschung des Öles zugesetzt, so läßt sich dieses durch Verseifung des Stearoptens mit alkoholischer $\frac{n}{2}$-Kalilauge und Zurücktitrieren mit $\frac{n}{2}$-Schwefelsäure annähernd quantitativ bestimmen (V.-Z. des Walrats = 108).

Neuerdings sind Verfälschungen des Rosenöls mit Guajakholzöl beobachtet worden. Es kann durch die mikroskopische Untersuchung der sich beim Abkühlen des Öles ausscheidenden Kristalle von Guajol, welches lange, durch eine kanalförmige Mittellinie geteilte Nadeln (Schmp. 91°) bildet, erkannt werden.

Das Rosenöl dient wegen seines angenehmen Wohlgeruches ausschließlich zu Parfümeriezwecken.

Literatur: [1]) FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — [2]) BERTRAM und GILDEMEISTER, Journ. f. prakt. Chem., 1894. — [3]) Arch. d. Pharm., 1891. — [4]) Journ. f. prakt. Chem., 1893. — [5]) TIEMANN und SCHMIDT, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1896. — [6]) Journ. f. prakt. Chem., 1894. — [7]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1904. — [8]) Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1892. BECKSTROEM.

Oleum Rosmarini, Oleum Rorismarini, Oleum Anthos, Rosmarinöl, wird durch Wasserdampfdestillation der Blätter des Rosmarinstrauches (Rosmarinus officinalis) dargestellt. Im Handel unterscheidet man hauptsächlich zwei Sorten: das italienische und das französische Öl.

Das italienische oder richtiger dalmatinische Rosmarinöl wird auf den der dalmatinischen Küste vorgelagerten Inseln Lissa, Lesina und Solta gewonnen. Im Juli und August werden die Zweige des Strauches geschnitten und nach 8tägigem Trocknen an der Sonne die Blätter abgestreift und in primitiver Art der Destillation unterworfen. Die Ausbeute dürfte etwa 2% betragen.

Das französische Öl, welches das erstere an Güte übertrifft, wird hauptsächlich in den Departements du Gard, du Hérault, de la Drôme, des Alpes Maritimes und des Basses Alpes nach Art des Lavendelöls (s. Oleum Lavandulae) destilliert. Außerdem werden noch in Spanien und England (Mitcham) geringere Mengen Rosmarinöl gewonnen.

Das Rosmarinöl ist eine leicht bewegliche, farblose oder grünlichgelbe Flüssigkeit von durchdringend kampferartigem Geruch und gewürzhaft bitterem, etwas kühlendem Geschmack. Sp. Gew. 0·900—0·920 (nach D. A. B. IV nicht unter 0·900), $\alpha_D = +0^{\circ}45'$ bis $+15^{\circ}$. Verseifungszahl 12—20. Löslich in $^1/_2$ und mehr Teilen 90%igem Spiritus.

Von den Bestandteilen des Öles wurden bisher Pinen [1]) (wahrscheinlich ein Gemenge von d+l-Pinen), Camphen [2]), Cineol [3]), Kampfer [4]) und Borneol [1]) aufgefunden. Auch die beiden letzteren sind in d- und l-optisch aktiven Modifikationen vorhanden. Ferner sind geringe Mengen Ester und nicht näher untersuchte olefinische Terpene zugegen.

Zur Prüfung des Rosmarinöls dient die Bestimmung der physikalischen Konstanten. Größere Zusätze von Terpentinöl erniedrigen das spezifische Gewicht und kehren, falls französisches Terpentinöl verwendet wurde, die optische Drehung von rechts nach links um. Um kleinere Zusätze von französischem Terpentinöl, welche auf diese Art nicht erkannt werden können, nachzuweisen, destilliert man von 50 *ccm* des Öles 5 *ccm* ab und prüft das Destillat im Polarisationsapparat. Bei reinem Rosmarinöl ist die Drehung des niedrigst siedenden Anteils stets nach rechts, während die Anwesenheit selbst geringer Mengen französischen Terpentinöls eine Linksdrehung hervorrufen würde. Zu beachten ist jedoch hierbei, daß nach SCHIMMEL & Co. von englischem Rosmarinöl, welches $\alpha_D = -2^{\circ}49'$ besitzt, auch die ersten 10% links ($-6^{\circ}10'$) drehen. Vielfach sind Fraktionen des Kampferöls (s. d.) zur Verfälschung des Rosmarinöls verwendet worden, wobei jedoch meist irgend eine der Konstanten des reinen Öls sich ändert.

Anwendung findet das Rosmarinöl nur äußerlich zu Einreibungen und Bädern sowie auch als Denaturierungsmittel des Branntweins.

Literatur: [1]) BRUYLANTS, Jahresber. f. Chem., 1879. — GILDEMEISTER und STEPHAN, Arch. d. Pharm., 1897. — [2]) GILDEMEISTER und STEPHAN, ibid. — [3]) WEBER, LIEBIGS Annalen, 1887. — [4]) LALLEMAND, LIEBIGS Annalen, 1860. — MONTGOLFIER, Bull. Soc. chim., 1876. BECKSTROEM.

Oleum Rusci, Oleum Betulae empyreumaticum, Oleum betulinum, Pix betulina, Oleum moscoviticum, Birkenholzteer, Birkenteer, Birkenöl, Littauer Balsam wird, in Rußland und Polen durch trockene Destillation

des Holzes, der Rinde und der Wurzel der Birke, Betula alba, dargestellt. Er bildet eine dickflüssige, schwarzbraune Masse von durchdringendem, juchtenartigem Geruch. In Wasser sinkt er meist unter. Vollständig löslich in Chloroform, Äther absolutem Alkohol, Schwefelkohlenstoff, Olivenöl und Terpentinöl, teilweise löslich in 90%igem Alkohol, Benzin, Anilin, Kalilauge und konzentrierter Essigsäure.

Schüttelt man den Teer mit Wasser, so erhält man ein hellgelbes, sauer reagierendes Filtrat, das durch sehr verdünnte Eisenchloridlösung (1 : 1000) grün gefärbt wird. Durch diese Reaktion unterscheidet er sich vom Wacholderteer (s. Oleum Juniperi empyreumaticum), dessen wässerige Lösung mit Eisenchlorid eine rötliche Färbung gibt. Durch Kalkwasser nimmt das wässerige Filtrat des Birkenteers eine braune Färbung an.

Der Birkenteer enthält eine Anzahl Phenole, so Guajakol, Kreosol, Kresol, Xylenol u. a.

Oleum Rusci findet wegen seiner durch den Gehalt an diesen Phenolen bedingten desinfizierenden Eigenschaften äußerliche Anwendung gegen Hautausschläge, syphilitische Geschwüre, Rheumatismus und Gicht, in der Tierheilkunde als Wundmittel, Wurmmittel, gegen Kolik und Räude. Die größte Menge wird technisch zur Bereitung des Juchtenleders verwendet.

Rektifiziertes Birkenteeröl, Oleum betulinum rectificatum, besteht aus den mit Wasserdämpfen flüchtigen Bestandteilen des Birkenteers. Es ist von hellerer Farbe und dünnflüssiger. BECKSTROEM.

Oleum Rutae, ätherisches Rautenöl, ist zu ca. 0·06% in dem Kraut der Gartenraute (Ruta graveolens L.) enthalten. Rautenöl ist eine farblose bis gelbe Flüssigkeit von sehr intensivem Geruch. Sp. Gew. 0·833—0·840. Rautenöl ist schwach rechtsdrehend. Zwischen +8° und +10° erstarrt es. Das Öl wird als stark anregendes Mittel äußerlich zu Einreibungen benutzt. Der innerliche Gebrauch des Öles soll bei Schwangeren leicht Abortus bewirken.

Als chemische Bestandteile werden aufgeführt Methylnonylketon und Laurinaldehyd (nach WILLIAMS).

H. THOMS stellte bei der Untersuchung eines Rautenöles fest: Es ist frei von Terpenen. Der Hauptbestandteil des Öles ist normales Methylnonylketon,

$$CH_3—CO—(CH_2)_8—CH_3.$$

Neben diesem findet sich im Rautenöl in kleiner Menge (zu ungefähr 5%) ein bis dahin nicht beobachtetes normales Methylheptylketon, $CH_3—CO—(CH_2)_6—CH_3$. Letzteres bildet ein bei 118—119° schmelzendes Semikarbazon. Ein höher molekulares Keton und Laurinaldehyd konnten im Rautenöl von THOMS nicht aufgefunden werden. Wie in vielen anderen ätherischen Ölen stellte THOMS die Anwesenheit kleiner Mengen Fettsäuren und Phenolen auch im Rautenöl fest. v. SODEN zeigte später, daß ein algerisches Rautenöl zum größeren Teil aus Methylheptylketon besteht.

Literatur: H. THOMS, Die Zusammensetzung des ätherischen Rautenöles. Ber. d. D. pharm. Gesellsch., XI, 3 (1901). — v. SODEN, Pharm. Ztg., 1901. TH.

Oleum Sabinae, Sadebaumöl, wird durch Wasserdampfdestillation der frischen Blätter und Zweigenden des Sadebaums (Juniperus Sabina) mit 4—5% Ausbeute gewonnen.

Eine farblose oder gelbliche Flüssigkeit von angenehmem, narkotischem Geruche und bitterem Geschmacke. Sp. Gew. 0·910—0·930. $\alpha_D = +42°$ bis $+60°$. Verseifungszahl 115—125. Löslich in $^1/_2$ und mehr Teilen 90%igem Alkohol; von 80%igem Alkohol sind 15—20 T. bis zur Lösung, die dann oft noch nicht klar ist, erforderlich.

Das aus den trockenen Zweigen in sehr geringer Ausbeute (unter 0·05%) destillierte Öl ist dunkler, optisch inaktiv und besitzt einem terpentinähnlichen Geruch.

Der wichtigste Bestandteil des Sadebaumöls ist das Sabinol[1]), $C_{10}H_{15}OH$, ein bei 208—209° siedender Alkohol, der teils frei (ca. 10%), teils als Ester

(ca. 40%) der Essigsäure und anderer unbekannter Säuren vorhanden ist. Das Sabinolacetat, $C_{10}H_{15}O.CO.CH_3$, siedet bei 222—224°. Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat geht Sabinol in Tanacetogendikarbonsäure, $C_9H_{14}O_4$, vom Schmp. 140° über. An Terpenen enthält das Öl das Sabinen [2]), $C_{10}H_{16}$, vom Siedep. 155—160°, das durch Oxydation mit Kaliumpermanganat Sabinenketon, $C_9H_{14}O$, liefert, welches seinerseits durch alkalische Bromlösung zu Tanacetogendikarbonsäure oxydiert wird. Wahrscheinlich ist auch d-Pinen zugegen. Ferner findet sich Diacetyl, $(CH_3CO)_2$, sowie ein Körper von Aldehyd- oder Ketonnatur, dessen Phenylhydrazon bei 40—45° schmilzt. Die höchst siedenden Anteile enthalten Cadinen [3]), $C_{15}H_{24}$.

Als Verfälschungsmittel des Sadebaumöls wird Terpentinöl angegeben, durch welches das spezifische Gewicht, die optische Drehung und auch die Löslichkeit in Alkohol erniedrigt wird. In Südfrankreich destilliertes Öl wurde gewöhnlich als hiermit verfälscht betrachtet, doch hat sich durch neuere Untersuchungen [4]) ergeben, daß hier vielfach nicht die Blätter von Juniperus Sabina, sondern von der sehr ähnlichen, in den Mittelmeerländern einheimischen Juniperus phoenicea zur Destillation verwendet werden. Dieses Öl ist ebenfalls spezifisch leichter (0·892), hat ein geringeres optisches Drehungsvermögen ($\alpha_D = + 4° 30'$), ist schwerer in Alkohol löslich (in 5 Vol. von 90%) und hat einen wesentlich geringeren Gehalt an Sabinol. Bei der Destillation gehen etwa 60% dieses Öles unterhalb 165° über, während normales Sadebaumöl erst gegen 165° zu sieden beginnt.

Das Sadebaumöl ist unter den stark wirkenden Arzneimitteln vor Licht geschützt wohlverschlossen aufzubewahren. An der Luft verharzt es sehr leicht, wird dunkler und dickflüssiger. Es ist ein kräftig erregendes, zumal auf die Menstruation wirkendes Mittel, welches bei Schwangeren leicht Abortus hervorruft. Man gibt es innerlich zu ½—2 Tropfen, vorsichtig steigend, in weingeistiger Lösung oder Pillen. Höchste Einzelgabe nach Helv. 0·10, höchste Tagesgabe 0·50. Äußerlich dient es seltener zu Einreibungen.

Über eine Reaktion des Sadebaumöls nach JAWOROWSKI s. Zeitschr. f. analyt. Chemie, 36.

Literatur: [1]) E. FROMM, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1898; Ber. SCHIMMEL & Co., Oktob. 1900. — [2]) SEMMLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1900, 1902; Ber. SCHIMMEL & Co., Oktober 1900, Oktober 1902. — [3]) WALLACH, LIEBIGS Annal. 1887. — UMNEY u. BENNETT, Pharmac. Journ., 1905.

BECKSTROEM.

Oleum Salis = Acidum hydrochloricum. KOCHS.

Oleum Salosantali, Salosantal, ist eine 33⅓%ige Lösung von Salol in ostindischem Sandelöl, mit etwas Pfefferminzöl versetzt. Eine klare, hellgelbe Flüssigkeit. Bei Gonorrhöe und Cystitis (mehrmals täglich zu 2 Kapseln à 0·5 *g*) empfohlen. BECKSTROEM.

Oleum Salviae, Salbeiöl, durch Wasserdampfdestillation der Salbeiblätter von Salvia officinalis mit 1·3—2·5% Ausbeute gewonnen, bildet eine gelbliche bis grünlichgelbe Flüssigkeit von dem charakteristischen, an Rainfarn und Kampfer erinnernden Geruch des Krautes. Sp. Gew. 0·915 bis 0·925. $\alpha_D = +10$ bis $+25°$. Löslich in jedem Verhältnis 90%igen sowie in 2 T. 80%igen Alkohols.

Der charakteristische Geruch ist vornehmlich durch das Vorhandensein von Thujon (auch Tanaceton, Salviol, Salvon genannt), $C_{10}H_{16}O$, bedingt. Dasselbe ist ein gesättigtes Keton vom Siedep. 203°, sp. Gew. 0·916 bei 20°, es verbindet sich mit Natriumbisulfit, das Oxim schmilzt bei 54—55°, das Semikarbazon bei 171—172°. Durch Reduktion geht es in Thujolalkohol, $C_{10}H_{18}O_1$, durch Oxydation mit alkalischer Bromlösung in Tanacetogensäure, $C_9H_{14}O_3$, über. Als weitere Bestandteile sind in dem Öle Pinen (wahrscheinlich ein Gemisch von l- und d-Pinen), Cineol und Borneol sowie ein Kohlenwasserstoff der Formel $C_{10}H_{18}$, Salven genannt, vom Siedep. 142—145°, sp. Gew. 0·80 bei 20°, $\alpha_D = +1° 40'$, aufgefunden worden.

Das Salbeiöl ist in kleinen wohlverschlossenen Flaschen aufzubewahren. Es dient als aromatisches Mittel zu Zahnpulvern, Mundwässern usw. Innerlich wurde es zu 1—3 Tropfen gegen die Nachtschweiße der Phthisiker empfohlen.

Literatur: MUIR und SUGIURA, Jahresber. f. Chem., Refer., 1877, 1878, 1880. SEMMLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892, 1894. WALLACH, LIEBIGS Annalen 1895. Ber. SCHIMMEL & Co., Okt. 1894, Okt. 1895. BECKSTROEM.

Oleum Santali, Oleum Ligni Santali, Sandelholzöl, Sandelöl, ist das ätherische Öl verschiedener Santalum-Arten. Die Handelssorten werden je nach ihrer Herkunft wie folgt eingeteilt: 1. Ostindisches Sandelholzöl, von Santalum album, einem in staatlichen Kulturen Britisch-Indiens, besonders in Mysore angepflanzten Baume, dessen Holz und Wurzeln in ca. 18 Qualitäten eingeteilt, in staatlichen Auktionen verkauft wird. Das ebenfalls hierher gehörige Fijiöl (von S. Yasi) dürfte wohl kaum noch in nennenswerten Mengen in Frage kommen. — 2. Macassaröl, ebenfalls von S. album, aber aus Niederländisch-Indien stammend, wird vielfach geringer bewertet, als das ostindische Öl. — 3. Australisches Sandelholzöl, von S. cygnorum, S. lanceolatum, S. acuminatum, S. persicarum, S. Preißianum. — 4. Afrikanisches Sandelholzöl, von dem braunroten Holze eines noch nicht bestimmten Baumes aus Madagaskar stammend. Ob die auf Hawai wachsende Art S. Freycinetianum Öl liefert, ist nicht bekannt, ebensowenig, ob die kaledonische Art S. austrocaledonicum und die auf den polynesischen Inseln wachsenden Arten noch in Betracht kommen. — 5. Das westindische Sandelholzöl stammt von keiner Santalee, sondern von Amyris balsamifera.

Ein Teil des Holzes, bezw. der Wurzeln, dient bereits im Ursprungslande zur Herstellung von ätherischem Öl mit Hilfe primitiver Destillierapparate, die Hauptmenge des ätherischen Öles wird indessen in Europa aus dem importierten Holze gewonnen, wobei bis 5% Ausbeute erzielt werden.

Das offizinelle ostindische Sandelholzöl bildet nach dem D. A. B. IV eine dickliche, blaßgelbliche Flüssigkeit, welche erst bei 300° ins volle Sieden gelangt. Sp. Gew. 0·975—0·985. Es besitzt einen gewürzigen, ambraähnlichen Geruch und einen nicht scharfen, ein wenig bitterlichen Geschmack. Es soll von schwach saurer Reaktion sein und sich bei 20° klar in 5 T. Weingeist lösen.

Die Bestandteile des ostindischen Sandelholzöls sind: Santalol, ein Sesquiterpenalkohol, der wahrscheinlich aus 2 isomeren Sesquiterpenalkoholen der Formel $C_{15}H_{24}O$ besteht, deren einer, das α-Santalol, die bei weitem größte Menge des Santalols bildet und als das eigentliche Santalol zu betrachten ist. Es bildet eine dicke, farblose Flüssigkeit vom sp. Gew. 0·977 bei 15°, besitzt eine geringe Rechtsdrehung und siedet bei 301—302°. Dieses Santalol wird jetzt allgemein als der wirksame Bestandteil des ostindischen Sandelholzöls betrachtet und ist von SIEDLER zur Einführung in den Arzneischatz an Stelle des Sandelholzöls empfohlen worden. Gute Sandelölarten enthalten davon mindestens 95%. — Santalen, ein Gemisch zweier isomerer Sesquiterpene der Formel $C_{15}H_{24}$. — Teresantalsäure, eine kristallinische Säure vom Schmp. 157° und der Zusammensetzung $C_{10}H_{14}O_2$. — Santalsäure, eine flüssige Säure der Zusammensetzung $C_{15}H_{24}O_2$. — Santen, ein Kohlenwasserstoff der Formel C_9H_{14}, eine bei 139—140° siedende Flüssigkeit. — Santalal, ein Aldehyd von pfefferartigem Geruch. — Santalon, ein Keton der Formel $C_{11}H_{16}O$, endlich Spuren von Phenolen, fruchtartig riechenden Substanzen und wahrscheinlich auch Borneol.

Das ostindische Sandelholzöl kommt je nach der Sorgfalt der Darstellung auch im unverfälschten Zustande in außerordentlich verschiedener Qualität in den Handel, zu deren Beurteilung die Angaben des Arzneibuches vielfach nicht genügen. Als Fälschungsmittel des ostindischen Sandelholzöles dienen Spiritus, fette Öle, Cedernholzöl, Gurjunbalsam, Kopaivabalsamöl und andere Stoffe. Nach SIEDLER sind an ein gutes Öl folgende Anforderungen zu stellen: Sehr geringe (gelbliche) Färbung, ein nur schwacher Geruch (nach Sandelholz), ein spezifisches Gewicht

von 0·975—0·985 bei 15°, ein Drehungsvermögen von 17—19°, Löslichkeit in 5 T. 70-volumprozentigem Alkohol, eine Säurezahl bis höchstens 2·75, eine Verseifungszahl bis höchstens 7·5, eine Esterzahl bis höchstens 5, eine Acetylverseifungszahl von mindestens 197 und eine Siedetemperatur von 297 bis 305° bei 760 *mm* Barometerstand.

Das ostindische Sandelholzöl wird wie die meisten Terpenalkohole vom Körper vorzugsweise in Form gepaarter Glykuronsäuren wieder ausgeschieden. Der Santalolharn wirkt hemmend auf das Wachstum gewisser pathogener Mikroorganismen, insbesondere des Gonococcus Neisseri. Absolut reine Öle sind frei von Nebenwirkungen, die weniger reinen Sorten rufen vielfach schmerzhafte Nierenreizungen hervor, die sich bis zu Albuminurie und Nierenblutungen steigern können. Frei von Nebenerscheinungen ist das Santalol.

Das ostindische Sandelholzöl dient — abgesehen von einem geringen Verbrauche zu rituellen Zwecken in der Heimat sowie zu kosmetischen und technischen Zwecken — vorzugsweise gegen gonorrhoische Erkrankungen der Harnwege. Die **Dosis** beträgt in der Regel 0·3—0·6 *g* in Gelatinekapseln, mehrmals täglich auf vollem Magen zu nehmen.

Präparate: Santalol. Eine dickliche, farblose und geruchlose Flüssigkeit, welche bei 15° ein spezifisches Gewicht von mindestens 0·980 besitzt, in 4 T. 70-volumprozentigem Alkohol klar löslich ist und im 10 *mm*-Rohre den polarisierten Lichtstrahl von 18—19° nach links dreht. Die Hauptmenge des Santalols geht im Siedekölbchen bei 302—306° über. Weitere Anforderungen sind aus der Literatur (SIEDLER) ersichtlich. — Gonorol s. Bd. VI, pag. 30. — Arhéol ist Santalol der Firma ASTIER & CO. in Paris; in Gelatinekapseln zu 0·2 *g* Inhalt. — Gonosan s. Bd. VI, pag. 31.

Literatur: CHAPOTEAUT, Bull. de Soc. chim. Paris, 1882, pag. 303. — PARRY, Journ. de Pharm. et de Chim., 1895, pag. 444. — SCHIMMEL & Co., Berichte seit 1895. — FR. MÜLLER, Pharm. Ztg., 1899, pag. 259. — GUERBET, Comptes rend., 1900, pag. 417 u. 1324. — GÖCKE und H. v. SODEN, Archiv d. Pharm., 1900, pag. 353. — FR. MÜLLER, Arch. d. Pharm, 1900, pag. 374. — CHAPMAN, Chem. and Drugg., 1900, Nr. 1090. — HOLMES, Pharm. Journ., 1886, pag. 819. — MACEWAN, ebenda 1888, pag. 651 und 665. — NAGELVORTH u. DUFFIELD, The Drugg. Bullet., 1891, pag. 360. — MESNARD, Comptes rend., 1892, Nr. 26. — CRIPPS, Pharm. Journ., 1892, pag. 461. — CONRADY, Pharm. Ztg., 1884, pag. 160 und Pharm. Centralh., 1897, pag. 297. — STRUNEL, Apoth.-Ztg., 1894, pag. 200. — PETER, Pharm. Ztg., 1903, pag. 573. — J. D. RIEDEL, RIEDELS Berichte, 1904. — RUNGE, Pharm. Ztg., 1904, pag. 671. — VAN DER WIELEN, Apoth.-Ztg., 1903, pag. 322. — SIEDLER, Apoth.-Ztg., 1904, Nr. 80. — GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle. Berlin, 1899, Springer. — WENDT, Pharm. Ztg., 1905, pag. 898.

SIEDLER.

Oleum Sassafras, Sassafrasöl, ist das ätherische Öl von Sassafras officinale NEES, nach Ph. U. S. von S. variifolium, in Nordamerika, vorzugsweise in den Gebieten zwischen Kanada und Florida heimischen Laurineen, welche dort bis 15 *m* hohe Bäume bilden.

Obgleich die Ph. U. S. vorschreibt, daß das Öl speziell aus der Wurzelrinde gewonnen werden soll, wird es in der Praxis aus den zerkleinerten, ungeschälten Wurzeln mit Wasserdämpfen destilliert, und zwar, wie es scheint, ausschließlich in den Produktionsgebieten. Es ist im Wurzelholze zu ca. 1%, in der Rinde zu ca. 6—9% enthalten.

Das Sassafrasöl bildet nach Ph. U. S. eine gelbliche oder rötlichgelbe Flüssigkeit, welche den charakteristischen Geruch des Sassafrasholzes und einen etwas brennenden, aromatischen Geschmack besitzt. Spezifisches Gewicht bei 25° 1·065—1·075. Das Öl ist rechtsdrehend, doch soll die Drehung im 10 *mm*-Rohr bei 25° nicht mehr als 4° betragen. Es ist in jedem Verhältnis in 90%igem Alkohol löslich. Die Lösung verhält sich gegen Lackmuspapier neutral. Die **Aufbewahrung** soll in gut verschlossenen, braunen, vor Licht geschützten Gefäßen an einem kühlen Orte erfolgen.

Die **Bestandteile** des Sassafrasöles sind nach POWER und KLEBER: 80% Safrol, ein bei 231—233° siedendes, bei + 8° schmelzendes Stearopten der Formel $C_{10}H_{10}O_2$, welches bei 15° das sp. Gew. 1·108 besitzt, sich aus dem Sassafrasöl in der Kälte vielfach ausscheidet und beim Erhitzen mit alkoholischer Natronlauge

in das isomere Isosafrol, ein bei —18° noch flüssiges Öl übergeht. (Das Isosafrol liefert beim Oxydieren mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure Piperonal). Ferner enthält das Öl 10% Pinen plus Phenanthren, 6·8% Rechtskampfer, 0·5% Eugenol und 3% hochsiedende Anteile nebst Sequiterpen und Rückstand.

Die Prüfung erstreckt sich nebst Feststellung der obigen Eigenschaften vorzugsweise auf die Verfälschung mit Kampferöl, welches nach GILDEMEISTER und HOFFMANN nur dann sicher nachgewiesen ist, wenn die physikalischen Eigenschaften, insbesondere die spezifischen Gewichte stark abweichen.

Hauptsächlich in der Parfümerie und Seifenfabrikation, auch zum Würzen von Nahrungsmitteln und Branntwein. Medizinisch wirkt das Öl als Diuretikum und Diaphoretikum. Die Maximaldosis beträgt nach Ph. U. S. 0·2 *ccm*. SIEDLER.

Oleum Scorpionis, Skorpionöl. Ein altes Volksheilmittel, das vor einigen Jahrzehnten noch gegen Insektenstiche sowie bei Wunden und als Einreibung verwendet wurde. Einige Skorpionen wurden in einem Glase mit Olivenöl übergossen und bei Bedarf das Öl abgegossen. Später wurde es durch ein Gemisch von 100 T. Olivenöl und 1 T. gereinigtem Storax ersetzt. C. BEDALL.

Oleum Serpylli, Quendelöl, Feld-Thymianöl, Feldkümmelöl, Gundelkrautöl, durch Destillation des blühenden Quendelkrautes (Thymus serpyllum) mit 0·1—0·6% Ausbeute gewonnen, ist eine farblose oder goldgelbe Flüssigkeit von angenehmem, melissenartigem Geruche. Sp. Gew. 0·890—0·920 (Ergänzb. 0·917). $\alpha_D = -10$ bis $-20°$. Mit 90%igem Alkohol ist es in jedem Verhältnisse mischbar.

Von den Bestandteilen des Öles wurde Cymol, $C_{10}H_{14}$, Thymol und Carvacrol, $C_{10}H_{14}O$, nachgewiesen. In den bei 200—250° siedenden Anteilen befinden sich neben den Phenolen wahrscheinlich Sesquiterpene.

Das Quendelöl wird zu wohlriechenden Essenzen und Einreibungen gebraucht.

Literatur: FEBVE, Compt. rend., 1881. — JAHNS, Arch. d. Pharmac. 1880; Ber. d. D. chem. Gesellsch. 1882. BECKSTROEM.

Oleum Sinapis, Oleum Sinapis aethereum, Senföl, ätherisches Senföl. Das ätherische Öl der Senfsamen von Brassica nigra wird hauptsächlich aus der von Holland, Apulien und der Levante stammenden Handelsware durch Wasserdampfdestillation mit 0·5—0·75% Ausbeute fabrikmäßig hergestellt. Zu dem Zwecke werden die gemahlenen Samen zunächst durch Pressen unter hydraulischem Druck möglichst von fettem Öl befreit, die zerkleinerten Preßkuchen mit der 4—5fachen Menge lauwarmem Wasser (nicht über 70°) angerührt und einige Zeit stehen gelassen. Hierauf wird das Ganze der Dampfdestillation in eisernen Blasen unterworfen.

Das Senföl ist nicht fertig gebildet in den Senfsamen enthalten, sondern entsteht bei der Einweichung der Samen in Wasser durch Einwirkung des eiweißartigen Fermentes Myrosin (s. Bd. IV, pag. 216) aus dem Glykosid Sinigrin (myronsaures Kalium[1]), $C_{10}H_{16}NS_2KO_9$, welches unter Wasseraufnahme in Isosulfocyanallyl (Senföl), Traubenzucker und Kaliumbisulfat zerlegt wird. Die Umsetzung ist spätestens 80 Minuten nach dem Einweichen vollendet.[2]) Da sich neben dem Isosulfocyanallyl in geringer Menge auch Cyanallyl und Schwefelkohlenstoff bilden, so finden noch andere Reaktionen statt. Schwefelkohlenstoff entsteht durch Zersetzung des Senföls mit Wasser:

$$2\,CSNC_3H_5 + 2\,H_2O = 2\,C_3H_5NH_2 + CO_2 + CS_2$$

Allylamin + Kohlensäure-anhydrid + Schwefelkohlenstoff.

Cyanallyl bildet sich bei Gegenwart von Kupfer:

$$CSNC_3H_5 + Cu = NCC_3H_5 + CuS$$

Cyanallyl + Kupfersulfid

weshalb kupferne Destillierapparate zu vermeiden sind. Die Bildung [1]) des Cyanallyls

kann bei sorgloser Destillation so bedeutend sein, daß das Öl spezifisch leichter als Wasser wird.

Über die Darstellung des künstlichen Senföls, das für arzneiliche Zwecke nicht verwendet wird, s. u. Senföle.

Das Senföl bildet eine dünne, farblose bis gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von sehr starkem, die Augen zu Tränen reizendem Geruche. Auf die Haut gebracht, wirkt es heftig brennend und blasenziehend. Das sp. Gew. schwankt zwischen 1·016—1·030 (Ph. Austr. 1·016—1·025) und liegt gewöhnlich zwischen 1·018—1·025 (D. A. B. IV). Das Öl ist optisch inaktiv, es siedet zwischen 148 und 152°. Mit 90%igem Alkohol, Äther, Amylalkohol, Benzol und Petroläther ist es in jedem Verhältnisse mischbar, von 70%igem Alkohol sind 10 T., von Wasser 160—300 T. zur klaren Lösung erforderlich. Am Lichte färbt sich das Öl allmählich rötlichbraun, wobei sich an der Gefäßwandung eine dünne Haut eines schmutzig-orangegelben Körpers, welcher C, N, H und S enthält, absetzt.

Das Senföl besteht neben geringen Mengen Cyanallyl, $NC\,C_3H_5$, und Schwefelkohlenstoff, CS_2, fast vollständig aus Allylsenföl oder Isosulfocyanallyl, $CSN\,C_3H_5$, welches in reinem Zustande bei 150·7° siedet, das sp. Gew. 1·020 bei 15° besitzt. Nach POMERANZ (LIEBIGs Annal., 1907) ist es jedoch nicht ausgeschlossen, daß sich neben dem Isosulfocyanallyl, $CSN.CH_2—CH=CH_2$, auch das isomere Isosulfocyanpropenyl, $CSN.CH=CH—CH_3$, in dem natürlichen Senföl vorfindet. Es zeigt alle Reaktionen der Isosulfocyansäureester, der sogenannten Senföle (s. d.). Mit Ammoniak gibt es Allylthioharnstoff, Thiosinamin,

$$CSN\,C_3H_5 + NH_3 = CS\begin{cases}NH.C_3H_5\\NH_2\end{cases}.$$

Erwärmt man das Öl mit Ammoniakflüssigkeit und etwas Alkohol, so verschwindet der Geruch und es scheidet sich beim Verdunsten das Thiosinamin in farblosen, schwach lauchartig riechenden, bitterschmeckenden rhombischen Prismen vom Schmp. 74° ab, die in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich sind.

Vermischt man das Senföl unter guter Kühlung nach und nach mit der doppelten Gewichtsmenge Schwefelsäure, so tritt beim Umschütteln Gasentwicklung von Kohlenoxysulfid ein:

$$CSN\,C_3H_5 + H_2O = \underset{\text{Allylamin}}{C_3H_5NH_2} + \underset{\text{Kohlenoxysulfid.}}{COS}$$

Die gelbe, nicht dunkel gefärbte Mischung ist zunächst vollkommen klar und wird dann zähflüssig, häufig kristallinisch (von schwefelsaurem Allylamin), wobei der Geruch des Senföls verschwindet.

Alkoholische Kalilauge führt das Senföl in Allyloxythiokarbaminsäure-Äthylester, $CS\begin{cases}NH.C_3H_5\\OC_2H_5\end{cases}$, eine lauchartig riechende, bei 210—215° siedende Flüssigkeit, über. Mit Wasser und überschüssigem Bleihydroxyd längere Zeit erwärmt, entsteht aus dem Allylsenföl Sinapolin, Diallylharnstoff, $CO\begin{cases}NH.C_3H_5\\NH.C_3H_5\end{cases}$, große, bei 100° schmelzende Blättchen. Schwermetalle wie Kupfer, Silber, Quecksilber entziehen dem Senföl Schwefel und bilden Cyanallyl. Eisenchlorid verursacht weder Färbung noch Fällung.

Prüfung. Das Senföl muß klar in Alkohol und Äther löslich sein, konstant bei 148—152° sieden (Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Alkohol, Cyanallyl erniedrigen den Siedepunkt) und das sp. Gew. der Ph. besitzen. Die Mischung mit Schwefelsäure (s. oben) soll nicht dunkel gefärbt (fette und ätherische Öle) und zunächst vollkommen klar sein (Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Petroläther bilden Öltropfen). Mit 5 T. Weingeist verdünntes Öl soll durch Eisenchlorid nicht verändert werden (phenolhaltige Körper).

Zur quantitativen Bestimmung[3]) des Senföls werden nach D. A. B. IV 5 *ccm* der Lösung des Senföls in Weingeist (1=50) in einem 100 *ccm*-Meßkolben

mit 50 *ccm* $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung und 10 *ccm* Ammoniakflüssigkeit versetzt und geschlossen unter öfterem Umschütteln 24 Stunden (vor Licht geschützt) beiseite gestellt. Nach dem Auffüllen mit Wasser bis zur Marke müssen auf 50 *ccm* des klaren Filtrates nach Zusatz von 6 *ccm* Salpetersäure und 1 *ccm* Ferriammoniumsulfatlösung (als Indikator) 16·6—17·2 *ccm* $\frac{n}{10}$-Ammoniumrhodanidlösung bis zur Rotfärbung zum Zurücktitrieren des überschüssigen Silbernitrats erforderlich sein. Es ist jedoch notwendig, die ammoniakalische Flüssigkeit vor dem Auffüllen anzuwärmen (den Kolben $^1/_2$ Stunde lang in Wasser von 80° stellen), um die Reaktion zu Ende zu führen, da sonst stets um etwa 8% zu niedrige Resultate gefunden wurden.[4]) Nach den Gleichungen:

$$CSN\,C_3H_5 + NH_3 = CS\begin{cases}NH\,.\,C_3H_5\\NH_2\end{cases}$$

(Thiosinamin)

$$CS\begin{cases}NH\,.\,C_3H_5\\NH_2\end{cases} + 2\,NO_3Ag + 2\,NH_3 = Ag_2S + 2\,NO_3NH_4 + NC\,.\,NH\,.\,C_3H_5$$

(Allylcyanamid)

entspricht 1 *ccm* $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung 0·00495 *g* Allylsenföl; 25—17·2 = 7·8 *ccm* Silbernitrat entsprechen also 0·03861 *g* Öl in den titrierten 2·5 *ccm* (oder 2·0875 *g*) der spirituösen Lösung 1=50. Hierdurch wird ein Mindestgehalt von 1·849 *g* Öl in 100 *g* der 2%igen spirituösen Lösung, also 92·45% reines Allylsenföl gefordert, während sich der Höchstgehalt bei Verbrauch von 16·6 $\frac{n}{10}$-Rhodanammoniumlösung zum Zurücktitrieren auf 1·992 *g* Öl in der spirituösen Lösung oder auf 99·6% reines Allylsenföl berechnet. Durch diese Methode wird allerdings die im Öle vorhandene geringe Menge Schwefelkohlenstoff mitbestimmt, da letzterer sich mit dem Ammoniak zu Sulfocyanammonium, $NCS\,NH_4$, und Schwefelammonium, $(NH_4)_2\,S$, umsetzt und diese Verbindungen ebenfalls mit Silbernitrat unter Ausscheidung von Schwefelsilber reagieren.

Zur Bestimmung des Senföls nach der Thiosinamin-Methode schüttelt man 3 *g* Öl und 3 *g* Weingeist mit 8 *g* Ammoniakflüssigkeit in einem Kölbchen. Nachdem sich die Flüssigkeit geklärt hat und der Senfölgeruch vollkommen verschwunden ist (rasch bei 50°), verdampft man die Lösung in einem gewogenen Schälchen auf dem Wasserbade und trocknet bis zum konstanten Gewicht. Es verbleibt bei reinem Öl 3·25—3·5 *g* Thiosinamin entsprechend 92·6—100% Allylsenföl. Auch hier werden die Umsetzungsprodukte des Schwefelkohlenstoffs mit Ammoniak größtenteils mitbestimmt. Hinterbleiben mehr als 3·5 *g* Rückstand, so ist ein zu großer Schwefelkohlenstoffgehalt wahrscheinlich, zumal wenn die Masse nach Schwefelammon riecht.

Über die quantitative Bestimmung des Schwefelkohlenstoffs im Senföl s. MACAGNO, Zeitschr. f. analyt. Chemie, 1882.

Aufbewahrung: vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung findet das Senföl zur Hervorrufung eines schnell wirkenden Hautreizes als Einreibung in spirituöser Lösung (1 = 50 in Spiritus Sinapis) oder mit fetten Ölen. Es erzeugt eine brennende Hautröte, die zur Blasenbildung führen kann. Ammoniakalische Einreibungen dürfen nicht gleichzeitig verwendet werden, da das Senföl umgesetzt und die Wirkung aufgehoben wird.

Literatur: [1]) WILL, LIEBIGS Annalen, 1863. — [2]) GADAMER, Arch. d. Pharm., 1897. — [3]) Ibid., 1899. — [4]) FIRBAS, Zeitschr. d. allgem. österr. Apoth.-Ver., 1904. — Ber. SCHIMMEL & Co., April 1906.

BECKSTROEM.

Oleum Spicae, Spiköl, wird aus den Blüten der Spiklavendel (Lavandula Spica DC.) in den unteren Bergregionen Südfrankreichs, in denen das Lavendelöl (s. Oleum Lavandulae) destilliert wird, in derselben Weise wie dieses Öl mit einer Ausbeute von etwa 0·6% gewonnen.

Eine gelbliche Flüssigkeit von kampferartigem, gleichzeitig an Lavendel und Rosmarin erinnerndem Geruch. Sp. Gew. 0·905—0·915 (—0·920 Ergänzb.). Das

Öl ist rechtsdrehend, α_D = bis +3°, selten bis +7°. Klar löslich in 2—3 T. 70%igem Alkohol.

Von den Bestandteilen[1]) wurden d-Camphen, $C_{10}H_{16}$, Cineol, $C_{10}H_{18}O$, l-Linalool, $C_{10}H_{18}O$, d-Kampfer, $C_{10}H_{16}O$, und d-Borneol, $C_{10}H_{18}O$, mit Sicherheit nachgewiesen, wahrscheinlich sind noch Pinen, Terpineol und Geraniol zugegen.

Verfälschungen des Spiköls mit Terpentinöl erniedrigen das spezifische Gewicht, die Löslichkeit in verdünntem Alkohol und kehren, falls französisches Terpentinöl verwendet wurde, die optische Drehung nach links um. Ist der Zusatz von französischem Terpentinöl ein geringer, so daß die optische Rechtsdrehung nur vermindert wird, so unterwirft man das Öl der fraktionierten Destillation und prüft die ersten 5—10% des Destillats. Schon ein mäßiger Zusatz von französischem Terpentinöl verursacht Linksdrehung.

Echtes Spiköl besitzt nur sehr geringe Mengen bei 160° siedender Terpene; destilliert bei dieser Temperatur eine größere Menge rechts drehender Terpene über, so ist auf eine Verfälschung mit amerikanischem Terpentinöl oder Kampferöl zu schließen.

Ein Verschnitt des Spiköls mit Rosmarinöl ist schwieriger zu erkennen, da beide Öle annähernd gleiche Konstanten besitzen. Derartige Gemische lösen sich ebenfalls in 2—3 T. 70%igem Alkohol klar auf, die Lösung trübt sich jedoch bei weiterem Zusatz von 70%igem Alkohol.

Parry und Bennet[2]) empfehlen, das Spiköl auf seine Löslichkeit in 65%igem Alkohol zu untersuchen. Reines Öl löst sich in 6 Vol. desselben, während die meisten in Betracht kommenden Verfälschungen diese Löslichkeit verhindern.

Literatur: [1]) Bouchardat und Voiry, Compt. rend., 1888. — Bouchardat, ibid., 1893. — [2]) Chemist and Druggist, 1903. Beckstroem.

Oleum Spiraeae = Spiraeaöl (s. d.). Beckstroem.

Oleum Succini crudum, Oleum Succini, Rohes Bernsteinöl. Das durch trockene Destillation des Bernstein gewonnene Öl. Eine dunkelbraunrote, dickliche Flüssigkeit von unangenehmem, brenzlichem Geruche und saurer Reaktion; sp. Gew. 0·900—0·930. In Alkohol löst es sich vollständig. Es dient fast ausschließlich zur Darstellung des rektifizierten Bernsteinöles. C. Bedall.

Oleum Succini rectificatum, gereinigtes Bernsteinöl, Amberöl. Ein farbloses, allmählich gelblich bis bräunlich werdendes, dünnflüssiges, ätherisches Öl von durchdringendem, lange haftendem, unangenehmem Geruche, erhitzendem, scharfem Geschmacke und neutraler Reaktion; sp. Gew. 0·860—0·890. Es löst sich in 10—12 T. Weingeist. Mit 3 T. rauchender Salpetersäure vorsichtig gemischt, verwandelt es sich unter Erhitzung und Ausstoßung gelbroter Dämpfe in eine rote Masse, welche nach kurzer Zeit zu einem Harze von eigentümlichem Geruche (Moschus artificialis) erhärtet.

Man gewinnt das Präparat durch Rektifikation des rohen Bernsteinöles, welche Operation wegen des penetranten Geruches nicht im pharmazeutischen Dampfapparate vorgenommen werden kann. Man erhitzt 1 T. rohes Bernsteinöl mit drei oder mehr Teilen Wasser in einer Glasretorte und destilliert so lange, als noch ein farbloses Öl übergeht; es bleibt ungefähr der dritte Teil des rohen Öles in der Retorte zurück. Die Destillation ist von einem unangenehmen Stoßen begleitet; es ist daher die Retorte kaum zur Hälfte anzufüllen. Das übergegangene Öl wird vom Wasser mittels eines Trichters getrennt.

Man bewahrt das Öl in wohlverschlossenen Flaschen, vor Licht geschützt, auf. An der Luft färbt es sich dunkler und wird dickflüssig.

Das rektifizierte (nicht das rohe) Bernsteinöl wird innerlich zu 5—15 Tropfen in Pillen, Gallertkapseln, Emulsion, als kräftiges krampfstillendes Mittel gebraucht; äußerlich dient es gegen Zahnschmerzen (auf Watte in den hohlen Zahn oder ins Ohr gebracht), zu Einreibungen u. a. m. C. Bedall.

Oleum Tanaceti, Rainfarnöl, wird durch Destillation des blühenden Rainfarnkrautes von Tanacetum vulgare gewonnen. Frisches Kraut gibt 0·1—0·2%, trockenes 0·2—0·3% Ausbeute. Die Hauptmenge des Handelsöles ist amerikanischen Ursprungs, doch kommt auch deutsches und englisches Öl in den Handel. Das Rainfarnöl ist eine gelbliche Flüssigkeit, die sich durch Licht und Luft bald bräunt. Es hat einen eigenartigen charakteristischen Geruch. Sp. Gew. des aus dem frischen Kraut destillierten Öles 0·925 bis 0·940, des aus trockenem Kraute gewonnenen 0·955. Deutsches und amerikanisches Öl ist stark rechtsdrehend, $\alpha_D = +30$ bis $+45^0$, während das mehr kampferartig und nach Rosmarinöl riechende englische Öl, das aus kultiviertem Rainfarn gewonnen wird, stark nach links dreht, $\alpha_D = -27^0$. Amerikanisches Öl löst sich in 3 T. 70%igem Alkohol klar auf, deutsches Öl gibt keine klare Lösung.

Der Hauptbestandteil des Rainfarnöls ist das Thujon oder Tanaceton, $C_{10}H_{16}O$, das zuerst von BRUYLANTS[1]) isoliert und dessen Identität mit dem im Thujaöl vorhandenen Thujon von SEMMLER[2]) bewiesen wurde. Ferner findet sich in dem Öle l-Kampfer, $C_{10}H_{16}O$, Borneol[3]), $C_{10}H_{18}O$, und ein bei 160° siedendes Terpen, dessen Identität noch nicht festgestellt ist.

In kleinen, wohl verschlossenen Flaschen vor Licht geschützt aufzubewahren.

Rainfarnöl ist ein stark wirkendes Arzneimittel, welches zu 2—3 *g* Vergiftungserscheinungen hervorruft. Große Gaben bewirken nach PEYRARED[4]) bei Tieren einen der Hundswut ähnlichen Zustand. Man gebraucht es zu 1—3 Tropfen als Zusatz zu wurmtreibenden Mitteln. Höchste Gabe 10 Tropfen. Selten äußerlich zu Einreibungen und Salben.

Literatur: [1]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1878. — [2]) Ibid., 1892. — [3]) PERSOZ, LIEBIGS Annal., 1842.; VOHL, Arch. d. Pharm., 1853. — [4]) Compt. rend., 1887. BECKSTROEM.

Oleum Templinum, Templinöl, Edeltannenzapfenöl. Das oft fälschlich als Oleum Pini silvestris (s. d.) bezeichnete Öl wird aus den im August und September gesammelten einjährigen Fruchtzapfen der Edeltanne, Abies alba MILLER (Abies pectinata D. C., Abies excelsa LK., Pinus picea L.) in der Schweiz, in den Tiroler und Steiermärker Alpen und im Thüringer Walde destilliert.

Ein farbloses, angenehm balsamisch riechendes, etwas an Zitronen und Pomeranzen erinnerndes Öl vom sp. Gew. 0·853—0·870. $\alpha_D = -60$ bis -76^0. Löslich in 6—7 T. 90%igem Alkohol. Das Öl besteht größtenteils aus einem Gemisch von l-Limonen, $C_{10}H_{16}$, und l-Pinen, $C_{10}H_{16}$. In geringer Menge sind Ester, wahrscheinlich Bornylacetat, und Laurinaldehyd zugegen.

Für die Güte des Öles ist vornehmlich das optische Drehungsvermögen maßgebend. Je stärker die Linksdrehung und je niedriger das spezifische Gewicht ist, desto reicher ist es an Limonen, für dessen Gewinnung es ein geeignetes Material ist.

Edeltannenzapfenöl findet Anwendung wie Oleum Pini silvestris und Oleum Terebinthinae, jedoch in beschränkterem Maße.

Literatur: WALLACH, LIEBIGS Annal., 1885. — BERTRAM u. WALBAUM, Arch. d. Pharm., 1893. — SCHIMMEL & Co., Ber., Oktob. 1904. BECKSTROEM.

Oleum Terebinthinae, Terpentinöl, Spiritus Terebinthinae, Terpentinspiritus, das durch Wasserdampfdestillation der Terpentine verschiedener Pinusarten gewonnene ätherische Öl. Für pharmazeutischen Gebrauch kommt ausschließlich das amerikanische und französische Öl in Betracht.

Das amerikanische Terpentinöl, welches den Hauptbedarf des Welthandels deckt, wird hauptsächlich aus dem Terpentin von Pinus palustris MILLER (long-leaved oder Southern pitch pine), Pinus heterophylla ELLIOT (Cuban pine, Swamp pine, Slash pine) und Pinus echinata MILLER (short-leaved Yellow pine) in den Südstaaten der Nordamerikanischen Union gewonnen. Der Terpentin wird mit Wasser in kupferne Destillierblasen gefüllt und das Öl auf direkter Feuerung abdestilliert, wobei das übergehende Wasser durch stetes allmähliches

Hinzulaufenlassen von Wasser ersetzt wird. 5 Barrels Rohterpentin geben 1 Barrel Öl. Der Rückstand kommt als helles oder dunkleres Kolophonium, je nach dem Alter des Betriebes der Terpentingewinnung, in den Handel.

Durch Destillation der Holzabfälle aus den Säge- und Schneidemühlen werden in neuerer Zeit nicht unbedeutende Mengen Öl mit 2—2·5% Ausbeute gewonnen, doch sind diese Öle nicht als Terpentinöl, sondern als amerikanisches Kienöl zu bezeichnen, denn nur das durch Wasserdampfdestillation des Terpentins erhaltene Produkt verdient den Namen Terpentinöl.

Das amerikanische Terpentinöl ist optisch rechtsdrehend. Da jedoch auch einige amerikanische Pinusarten linksdrehende Öle liefern, so lassen sich für die Stärke der Rechtsdrehung keine spezifischen Werte angeben, sie variiert, je nachdem an der Produktionsstätte der eine oder andere Baum vorherrscht.

Französisches Terpentinöl übertrifft das amerikanische an Qualität; es besitzt einen feineren Geruch und wird daher dem amerikanischen meist vorgezogen. Es wird aus dem Terpentin der Seestrandkiefer, Pinus Pinaster SOLANDER, in den westfranzösischen Dünenlandschaften der Départements de la Gironde und des Landes gewonnen, indem der Terpentin in kupfernen Blasen über freiem Feuer unter gleichzeitiger Einleitung von Wasserdampf der Destillation unterworfen wird. Das hinterbleibende Harz kommt als gelbes Kolophonium in den Handel. Das französische Terpentinöl unterscheidet sich von dem amerikanischen durch seine optische Linksdrehung, die zwischen —20° und —40° liegt.

Österreichisches Terpentinöl, aus dem Terpentin von Pinus Laricio POIRET im Wiener Wald nach der in Amerika gebräuchlichen Weise gewonnen, spielt für den Welthandel keine Rolle. Es entspricht den beiden obigen Ölen; seine optische Drehung wurde sowohl nach rechts wie nach links beobachtet.

Russisches, polnisches, deutsches Terpentinöl ist kein aus Terpentin destilliertes Öl, führt also fälschlich diesen Namen. Es wird als Nebenprodukt bei der Teergewinnung durch trockene Destillation aus dem Kienholze erhalten und ist daher als Kienöl (s. Oleum Pini technicum) zu benennen.

Eigenschaften des Terpentinöls. Das frisch destillierte Öl bildet eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenartigem, charakteristischem Geruche und kratzendem Geschmacke. Während amerikanisches Öl mehr terpentinartig riecht, besitzt das französische einen feineren und milderen, an Wacholder erinnernden Geruch. Der scharfe Geruch älteren Terpentinöls wird wahrscheinlich [1]) durch einen Aldehyd, $C_{10}H_{16}O_3$ hervorgerufen, welcher durch Natriumbisulfitlösung ausschüttelbar ist, durch Einwirkung der Luft jedoch bald wieder entsteht. Durch einen geringen Gehalt an Ameisensäure und Essigsäure reagiert das Öl schwach sauer und muß daher für manche Zwecke vor dem Gebrauch durch Rektifikation über Kalkmilch gereinigt werden (s. Oleum Terebinthinae rectificatum).

Der größte Teil des Terpentinöls (75—80%) siedet bei 155—162° (D. A. B. IV). Die Angabe der Ph. Austr., daß das Terpentinöl bei 160° zu sieden beginnt, ist nicht zutreffend. Bei verharzten Ölen liegt infolge des Gehaltes an polymeren und sauerstoffhaltigen Produkten der Siedepunkt beträchtlich höher. Sp. Gew. 0·865—0·870. Im allgemeinen löst sich Terpentinöl in 5—12 T. Weingeist von 90% klar auf (D. A. B. IV verlangt in 12 T., Ph. Austr. in 8 T.), in verdünntem Weingeist ist es verhältnismäßig schwer löslich. Da im Gegensatz zu den meisten ätherischen Ölen die Löslichkeit des Terpentinöls in Alkohol sich mit zunehmendem Alter vergrößert, so ist eine leichte Löslichkeit kein Kriterium für eine besondere Güte. Mit Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroläther, Eisessig und fetten Ölen ist das Terpentinöl in jedem Verhältnisse mischbar, auch ist es selbst ein treffliches Lösungsmittel für Fette, Harze und die meisten Kautschukarten.

Das Terpentinöl ist bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich leicht flüchtig. Beim langsamen Verdunsten verharzt es teilweise und hinterläßt eine klebrige, zähe, nach längerer Zeit spröde Masse. Beim Stehen in offenen oder schlecht geschlossenen Gefäßen, besonders bei Gegenwart von Feuchtigkeit, verändert sich das Öl sehr

bald. Es wird dickflüssiger, das spezifische Gewicht und der Siedepunkt erhöhen sich, das Öl verharzt, welche Eigenschaft mit dem technischen Ausdruck „ranzig" bezeichnet wird. Da ein solches Öl stark oxydierend wirkt (es oxydiert arsenige Säure zu Arsensäure, bleicht Indigo, macht aus Jodkalium Jod frei), bezeichnete man es früher als „ozonisiert". SCHÖNBEIN[2]) nahm an, daß es sich mit Ozon belade, doch wurde durch eine Reihe von Arbeiten, besonders von ENGLER und WEISSBERG[3]) nachgewiesen, daß kein Ozon in solchen Ölen vorhanden ist, sondern die oxydierende Wirkung auf organische Superoxyde zurückzuführen ist, die durch Feuchtigkeit — vermutlich unter intermediärer Bildung von Superoxydhydraten — Wasserstoffsuperoxyd bilden. Diese sogenannte Aktivierung des Sauerstoffes geht am schnellsten bei 100° vor sich, und zwar vermag bei dieser Temperatur 1 *ccm* Öl gegen 100 *ccm* Sauerstoff zu binden. Aktiviertes Terpentinöl behält seine oxydierenden Eigenschaften beim Aufbewahren im Dunkeln jahrelang.

Durch Einatmung der Dämpfe des Terpentinöls (wie bei allen Pinen enthaltenden Ölen) wird dem Harn ein eigenartig veilchenähnlicher Geruch erteilt, längeres Einatmen erzeugt unangenehme, als Malerkrankheit bekannte Nierenentzündung.

Bestandteile. Das Terpentinöl besteht fast ausschließlich aus Pinen, $C_{10}H_{16}$, und zwar enthält das französische wohl nur die linksdrehende Modifikation, die BERTHELOT[4]) als Terebenten bezeichnete, während das amerikanische Öl aus einem Gemisch beider optischen Antipoden besteht, indem das rechtsdrehende Pinen, das BERTHELOT Australen nannte, meist vorwiegt. Da das Pinen zu den labilsten Terpenen gehört, so ist es erklärlich, daß sich durch Einwirkung der in geringer Menge vorhandenen freien Säuren: Ameisensäure, Essigsäure und Harzsäuren, auch stets polymere Terpene in dem Terpentinöl vorfinden. Als normale Bestandteile des Öls sind wahrscheinlich auch die Terpene Camphen und Fenchen[5]) anzunehmen, obgleich ihr direkter Nachweis bisher nicht gelang.

Prüfung. Wenn auch das Terpentinöl eines der billigsten ätherischen Öle ist, so ist es doch nicht selten Verfälschungen ausgesetzt. Es kommen Petroleum oder andere Erdölfraktionen, Harzöl und das weniger wertvolle Kienöl in Betracht.

Petroleum erniedrigt das spezifische Gewicht, die Löslichkeit in Alkohol sowie den Entflammungspunkt, der bei reinem Terpentinöl bei 33—34° liegt. Nach CONRADSON prüft man das Öl auf Petroleum, indem man 50 *ccm* auf dem Wasserbade auf 1—2 *ccm* abdunstet und den Rückstand mit 5—10 *ccm* wasserfreiem Eisessig mischt. Reines Öl löst sich klar, während bei einem Zusatze von 10% oder mehr Petroleum die Mischung trübe ist und sich beim Stehen in zwei Schichten teilt. Zur quantitativen Bestimmung des Petroleums oxydiert man das Terpentinöl mit rauchender Salpetersäure (Vorsicht!) und wägt das nicht angegriffene Mineralöl. HERZFELD[6]) konstruierte hierfür einen Apparat.

Auf sogenannte Patent-Terpentinöle, die meist Gemische von Petroleum mit Terpentinöl oder Kampferöl sind, wird nach der Vorschrift der preuß. Steuerbehörde geprüft, indem man gleiche Volumina Öl und Anilin durch kräftiges Schütteln mischt. Sieht die Flüssigkeit nach 5 Minuten nicht vollkommen einheitlich aus, sondern zeigt sie zwei Schichten, so liegt Patent-Terpentinöl vor.

Harzöl, durch trockene Destillation des Kolophoniums gewonnen, macht schon bei einem Zusatz von mehr als 5% das Terpentinöl klebrig und unangenehm riechend. Ein Zusatz ist durch den Fettfleck zu erkennen, der beim Verdunsten des fraglichen Öles auf Papier zurückbleibt. Quantitative Bestimmung s. Literatur.[7])

Auf einen Gehalt an Kienöl (von 10% an) ist zu schließen[8]), wenn das Öl mit dem gleichen Volumen schwefliger Säure geschüttelt, sich gelblich grün färbt. Auch die Eigenschaft[9]) des Kienöls, mit offizineller Zinnchlorürlösung geschüttelt himbeerrot zu färben, ist zur Erkennung des Kienöls in Terpentinöl geeignet.

Reines Terpentinöl, mit dem gleichen Volumen 1%iger Goldchloridlösung im Reagenzglase geschüttelt und eine Minute lang im Wasserbade erwärmt, zeigt nur in der Ölschicht eine Ausscheidung von Gold, während Kienöl und Harzessenz (Pinolin) die Goldlösung vollkommen entfärben.[10])

Die Aufbewahrung des Terpentinöls muß wegen seiner großen Neigung zur Verharzung sorgfältig vor Licht und Luft geschützt erfolgen. Verharztes Öl kann durch Destillation über Kalkmilch wieder brauchbar gemacht werden.

Anwendung findet das Öl äußerlich gemischt mit Ölen, Ammoniak, Seife, Eigelb usw. als Einreibung (Liniment) bei Rheumatismus, Neuralgien, Lähmungen, Frostbeulen u. s. w., besonders in der Volksheilkunde und der Veterinärpraxis. Werden nach alten Rezepten Mischungen des Öles mit Schwefelsäure verlangt, so setzt man vorsichtig die mit wenig fettem Öl oder Wasser verdünnte Säure nach und nach dem Öl zu. Mischungen mit Salpetersäure oder Chlorkalk sind selbstentzündlich! Das Öl dient ferner zu Inhalationen, indem man es auf siedendes Wasser gießt und die Dämpfe einatmet oder es mittels eines Zerstäubers verteilt.

Innerlich findet das rektifizierte Öl Verwendung (s. Oleum T. rectificatum), doch wird als Antidot bei Phosphorvergiftung das nicht rektifizierte, am besten durch längere Lagerung in halbgefüllter, nicht fest verschlossener Flasche verharzte Öl, Oleum Terebinthinae ozonisatum (mit Spiritus aethereus aa. p. aequ., jedoch nicht mit fetten Ölen oder in Emulsion mit Eigelb) gegeben. ALLEN empfiehlt das Terpentinöl als Antidot bei Karbolsäurevergiftung.

In der Technik findet das Öl ausgedehnte Verwendung zur Fabrikation von Lacken, Firnissen, Ölfarben u. s. w.

Literatur: [1]) SCHIFF, Chemik.-Zeitg., 1896. — [2]) LIEBIGS Annalen, 1857. — [3]) Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1898. — [4]) Compt. rend., 1862. — [5]) POWER und KLEBER, Pharm. Rundschau, 1894; BOUCHARDAT und LAFONT, Compt. rend., 1891; SCHIMMEL & Co., Ber., Oktob. 1897. — [6]) Zeitschr. f. öffentl. Chem„ 1902. — [7]) ZUNE, Compt. rend. 1892; VÈGES, Bull. Soc. chim. III, 1903. — [8]) HERZFELD, Zeitschr. f. öffentl. Chem., 1904. — [9]) UTZ, Chem. Zentralbl. 1905. — [10]) VALENTA, Chem.-Zeitg., 1905. — [11]) Apoth.-Zeitg., 1904.

BECKSTROEM.

Oleum Terebinthinae empyreumaticum, Oleum Pini fuscum. Angebranntes Terpentinöl, Renköl, Recköl, Trecköl. Ehemals durch trockene Destillation aus dem Terpentinöl gewonnen, wird dieses Öl jetzt durch ein Terpentinöl ersetzt, welchem man durch einige Prozente stinkendes Tieröl oder Birkenteer eine hellbraune Farbe erteilt hat. Ein Volksmittel in einigen Gegenden Norddeutschlands.

BECKSTROEM.

Oleum Terebinthinae rectificatum, gereinigtes Terpentinöl. Zur Darstellung wird ein Gemisch von 1 T. Terpentinöl und 6 T. Kalkwasser der Destillation unterworfen, bis ungefähr drei Viertel des Öles übergegangen sind. Das übergegangene Öl wird von der wässerigen Schicht klar abgehoben.

Es hat das sp. Gew. 0·86—0·87, destilliert bei 155 bis 162° vollständig über und zeigt im übrigen die allgemeinen Eigenschaften des rohen Öles. Es muß vollkommen farblos und frei von Säuren sein, die alkoholische Lösung darf blaues Lackmuspapier nicht röten. Die Aufbewahrung muß besonders sorgsam in gut verschlossenen Flaschen, vor direktem Lichte geschützt, erfolgen.

Es dient ausschließlich zum innerlichen Gebrauche bei Rheumatismus, Ischias, als Hämostatikum bei Lungen- und Uterusblutungen, als sekretionsbeschränkendes Mittel bei Blasenkatarrh, als Diuretikum bei Hydrops und als Stimulans bei Typhus zu 5—20 Tropfen in Kapseln, Pillen oder mit Gummi oder Eigelb emulgiert. Größere Dosen (15—30 *g*) können tödlich wirken. Bei Phosphorvergiftungen wird kein rektifiziertes, sondern möglichst altes, gewöhnliches Öl (s. Oleum Terebinthinae) gegeben.

BECKSTROEM.

Oleum Terebinthinae sulfuratum, geschwefeltes Terpentinöl, Balsamum sulfuris terebinthinatum, Balsamum sulfuris Rulandi, terpentinhaltiger Schwefelbalsam, Schwefelbalsam, Oleum Harlemense, Harlemer Öl, Harlemer Balsam, Silberbalsam, Silbertropfen, Tilly-Tropfen.

Eine rotbraune, in dünner Schicht klare Flüssigkeit von unangenehmem Geruche der Bestandteile, erhalten durch Auflösen von 1 T. Oleum Lini sulfuratum in 3 T. Oleum terebinthinae, nach Ergänzb. durch Stehenlassen bei 15—20°, nach DIETERICH durch Erwärmen im Wasserbade. Die Lösung läßt man an einem kühlen Orte absetzen und gießt klar ab.

Das Öl ist ein Volksmittel gegen alle möglichen Krankheiten, namentlich gegen Steinbeschwerden (5—15 Tropfen). BECKSTROEM.

Oleum Thymi, Thymianöl, wird vornehmlich in Südfrankreich aus dem frischen blühenden, an den Küstendistrikten der Riviera und in den Bergregionen der Seealpen bis zu einer Höhe von 1000 *m* wild wachsenden Thymiankraut (Thymus vulgaris) durch Wasserdampfdestillation gewonnen. Die Ausbeute schwankt zwischen 0·3 und 0·9%, während trockenes Material 1·7—2·6% Öl liefert. Auch in Spanien wird das Öl destilliert, doch scheint hier nicht der Thymian, sondern eine Origanumart verwendet zu werden, da dieses Öl in den Eigenschaften und der Zusammensetzung mehr dem spanischen Hopfenöl (s. Oleum Origani cretici) gleicht.

Das rohe Thymianöl französischer und deutscher Herkunft bildet eine schmutzig rotbraune Flüssigkeit von dem angenehmen kräftigen Thymiangeruch und beißend scharfem, aromatischem Geschmack. Rektifiziertes Öl, wie es D. A. B. IV verlangt, ist farblos oder hellgelb, färbt sich jedoch leicht rötlich, falls die Rektifikation nicht sorgfältig ausgeführt ist. Sp. Gew. 0·900—0·935 (D. A. B. IV nicht unter 0·900). Das Öl ist optisch schwach linksdrehend und löst sich klar in 3 T. Alkohol von 80 Volumprozenten, den man durch Mischen von 100 Raumteilen Spiritus und 14 Raumteilen Wasser oder auch aus gleichen Raumteilen Spiritus und Spiritus dilutus herstellt. Von 70%igem Alkohol sind 16—30 T. zur klaren Lösung erforderlich.

Das spanische Thymianöl zeichnet sich oft durch eine tief dunkelgrüne Färbung aus. Das spezifische Gewicht ist höher, 0·93—0·95, es löst sich schon in 2 bis 3 T. 70%igem Alkohol klar auf.

Die wichtigsten und charakteristischen Bestandteile des Thymianöls, welche zugleich den Wert für die Güte des Öles abgeben, sind die Phenole Thymol, $C_{10}H_{14}O$, und dessen Isomeres, das Carvacrol (s. d.). Teilweise sind beide Phenole, teilweise nur eines von ihnen in den Ölen enthalten. Das französische Öl enthält 20—25% Phenole und vornehmlich Thymol, das spanische 50—70% und nur Carvacrol. Von Kohlenwasserstoffen finden sich Cymol, $C_{10}H_{16}$, und l-Pinen, $C_{10}H_{16}$, welch letzteres LALLEMAND als Thymen bezeichnete, von Alkoholen Linalool, $C_{10}H_{17}OH$ und Borneol, $C_{10}H_{17}OH$.

Verfälschungen des Thymianöls sind am häufigsten mit Terpentinöl beobachtet worden, besonders in Südfrankreich wird zur Darstellung des sogenannten weißen Thymianöls das Rohöl nach Zusatz von Terpentinöl rektifiziert. Hierdurch wird das spezifische Gewicht erniedrigt, die Löslichkeit in Alkohol und der Phenolgehalt vermindert.

Zur Bestimmung des Phenolgehaltes schüttelt man nach D. A. B. IV 5 *ccm* Öl mit 30 *ccm* einer Mischung von 10 *ccm* Natronlauge und 20 *ccm* Wasser in einem graduierten Meßzylinder kräftig durch und läßt stehen, bis die Laugenschicht klar geworden ist (12—24 Stunden). Die auf ihr schwimmende Ölschicht soll höchstens 4 *ccm*, der Phenolgehalt also nicht unter 20% betragen. Diese Bestimmung ist nur eine annähernde, da einerseits die Natronlauge geringe Mengen von Kohlenwasserstoffen zurückhält, andrerseits eine gewisse Menge von Phenol gelöst bleibt. Beide Fehler dürften sich aber ziemlich kompensieren. Ein genaueres Verfahren zur Bestimmung des Thymols und Carvacrols in ätherischen Ölen ist von KREMERS und SCHREINER (Pharm. Review, 1896) ausgearbeitet worden. Es beruht darauf, daß diese Phenole in alkalischer Lösung durch Jod als rote Jodverbindungen (jedes Molekül erfordert 4 Atome Jod) gefällt werden und daß

der Überschuß des zugefügten Jods nach schwachem Ansäuern der Flüssigkeit mit Natriumthiosulfat zurücktitriert wird.

Um festzustellen, ob das Thymianöl Thymol oder Carvacrol enthält, trennt man die bei der Phenolbestimmung der D. A. B. IV erhaltene Lösung von dem oben schwimmenden Öl, säuert mit verdünnter Schwefelsäure an, sammelt das abgeschiedene Phenol und stellt es in einem Schälchen an einen kühlen Ort. Ist nur Thymol vorhanden, so wird es nach einiger Zeit von selbst oder nach Hineinwerfen eines Thymolkriställchens vollständig fest; besteht es nur aus Carvacrol, bleibt es flüssig; sind beide Phenole zugegen, so tritt nur teilweise Erstarrung ein.

Vor Licht und Luft geschützt aufzubewahren.

Anwendung findet das Thymianöl zu Einreibungen, Salben und Bädern, ähnlich dem Rosmarinöl als anregendes reizendes Mittel, innerlich zu 1—3 Tropfen bei Kollaps, Bronchialaffektionen und Kolik. Thymol wird nur selten aus ihm, meist aus dem Ajowanöl (s. d.) gewonnen.

Literatur: Lallemand, Liebigs Annal., 1857. — Schimmel & Co., Ber. Okt. 1894. — Labbé, Bull. Soc. chim., 1898.

Beckstroem.

Oleum Tuberosae = Tuberoseöl (s. d.). Beckstroem.

Oleum Valerianae, Baldrianöl, wird durch Destillation der trockenen Baldrianwurzel von Valeriana officinalis mit 0·5—0·9% Ausbeute gewonnen. Die Verwendung von frischer Wurzel wird von einigen Forschern (Trommsdorff) nicht empfohlen, da sich das Öl hauptsächlich erst beim Trocknen der Droge bilden soll, doch haben darüber angestellte Untersuchungen (Zeller) ergeben, daß das Trocknen keinen wesentlichen Einfluß auf die Ausbeute hervorruft. Die Destillationswässer enthalten vermutlich infolge Spaltung des in der Wurzel enthaltenen Bornylvalerianats beträchtliche Mengen Baldriansäure.

Das Baldrianöl ist im frischen Zustande eine gelbgrüne bis bräunlichgelbe dünnflüssige, nur schwach sauer reagierende Flüssigkeit von intensivem charakteristischem, nicht unangenehmem Geruche. Mit dem Alter wird die saure Reaktion stärker, das Öl wird dunkelbraun, dickflüssig und erhält den widerlichen Geruch nach Baldriansäure. Bisweilen scheidet es dann Stearopten, aus Borneol bestehend, ab. Sp. Gew. gewöhnlich 0·93—0·96. Das Öl ist linksdrehend, α_D = —8 bis —13°. Säurezahl 20—50, Esterzahl 80—100, Verseifungszahl 100—150. Sehr leicht löslich in Alkohol.

Die niedrig siedenden Fraktionen des Baldrianöls enthalten l-Camphen, $C_{10}H_{16}$, und l-Pinen, $C_{10}H_{16}$; die bei 130—140° unter 50 *mm* Druck übergehenden Anteile bestehen zum größten Teil aus l-Borneol, das ursprünglich im Öle als Ester der Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und hauptsächlich der Baldriansäure zugegen ist. Ferner ist in der genannten Fraktion wahrscheinlich Terpineol, $C_{10}H_{17}OH$, in der Fraktion 160—165° (50 *mm*) ein linksdrehendes Sesquiterpen, $C_{15}H_{24}$, und in den höchstsiedenden Anteilen ein Sesquiterpenalkohol, $C_{15}H_{26}O$, sowie ein gegen 300° siedendes blau gefärbtes Öl vorhanden.

In wohl verschlossenen Flaschen vor Licht geschützt aufzubewahren. Es dient zu 1—5 Tropfen bei Hysterie, bis zu 20 Tropfen bei Epilepsie in Form von Ölzucker, Pillen, Tropfen oder dergl.

Literatur: Bruylants, Ber. d. D. chem Gesellsch., 1878. — Oliviero, Compt. rend., 1893.

Beckstroem.

Oleum Vaselini saponatum, ein dem Vasogen (s. d.) ähnliches Präparat von Hentschel-Zwönitz in Sachsen, an warmem Orte aufzubewahren. Beckstroem.

Oleum Verbenae = Verbenaöl (s. d.). Beckstroem.

Oleum Vetiver = Vetiveröl (s. d.). Beckstroem.

Oleum Vini, schweres Weinöl, wird ein Abfallprodukt bei der Äthergewinnung sowie das Endprodukt der Dampfdestillation der mit Wasser angerührten und mit verdünnter Schwefelsäure versetzten Weinhefe genannt. Eine gelbe, ölige

Flüssigkeit von durchdringendem Geruch. Sp. Gew. 1·095—1·13, Siedep. 280°. Löslich in Alkohol und Äther, nur sehr wenig in Wasser. Das schwere Weinöl enthält Schwefelsäureäthylester, $SO_4(C_2H_5)_2$, geringe Mengen Schwefligsäureäthylester, $SO_3(C_2H_5)_2$, sowie die Polymerisationsprodukte des Äthylens $(C_2H_4)_2$, das feste Ätherin vom Schmp. 110° und das flüssige Ätherol. Findet technische Anwendung zum Aromatisieren von Branntwein. Nicht zu verwechseln mit dem echten Weinbeeröl Oleum Vitis viniferae (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum viride. Ein grün gefärbtes Olivenöl. Man bereitet es durch Kochen frischer Blätter von Spinat, Grünkohl, Wegerich oder Gras mit Olivenöl bis zur Vertreibung der Feuchtigkeit. Auch kann man das Olivenöl mit 5% Kurkumapulver und 1/2% zerriebenem Indigo einige Tage digerieren und darauf filtrieren. Noch bequemer stellt man es dar durch Färben mit 1% Chlorophyll „SCHÜTZ". Es dient zum Färben von kosmetischen Ölen, ausgebleichter Kräuteröle u. dergl. C. BEDALL.

Oleum Vitis viniferae, Äther oenanthicus, Kognaköl, Weinbeeröl, Traubenöl, Drusenöl, Önanthäther, ist ein Produkt der Gärungstätigkeit der Weinhefe und findet sich deshalb hauptsächlich in der aus dem Wein nach Beendigung der Gärung am Boden abgesetzten Hefe. Im Weine selbst ist es nur in geringer Menge enthalten, da es nur 1:40.000 löslich ist.

Die Darstellung des Öles geschieht entweder aus der sogenannten flüssigen Weinhefe, dem nach dem Abziehen des geklärten Weines in den Fässern verbleibenden Rückstande, oder aus den nach dem Abpressen der Flüssigkeit zurückbleibenden Preßkuchen durch Destillation in meist primitiver Weise. Zuweilen werden Zusätze zu den mit Wasser angerührten Drusen gemacht; so nimmt man nach RAUTERT auf 50 *kg* Drusen 250 *g* Schwefelsäure, in der Pfalz auf ein Gemisch von 1 T. Druse mit 5 T. Wasser 2% frisch gelöschten Kalk, 1% Pottasche und 1% Kochsalz. Die Menge des auf dem Destillat schwimmenden Öles kann durch Kohobation vermehrt werden. Ausbeute 0·035—0·12%.

Das rohe Kognaköl ist meist durch Kupfer grün gefärbt und enthält große Mengen wertloser freier Fettsäuren. Zur Reinigung wird es durch Ausschütteln mit Weinsäurelösung von Kupfer und durch Behandeln mit Sodalösung von den Fettsäuren befreit. Aus dem so gereinigten Öl wird durch Rektifikation die feinste, farblose Sorte hergestellt. Das Kognaköl besitzt in unverdünntem Zustande einen betäubenden, unangenehmen Geruch, der wie die Farbe und die übrigen allgemeinen Eigenschaften je nach dem Grade der Reinigung schwankt. Bei starker Verdünnung besitzt es den angenehmen Weingeruch. Rohes Öl verschiedener Herkunft zeigt das sp. Gew. 0·875—0·885, es ist schwach links- oder rechtsdrehend. $\alpha_D = -0° 3'$ bis $-0° 43'$. In 70%igem Alkohol ist es nur wenig löslich, von 80%igem sind 1 1/2—3 1/2 T. zur klaren Lösung erforderlich.

Während man früher als Hauptbestandteil den Önanthsäureäthylester[1] (s. Önanthäther) annahm, wurde später nachgewiesen[2], daß die Hauptmenge aus Kaprinsäureamylester und Kaprinsäureäthylester besteht, neben diesen finden sich die Ester der Buttersäure und Kaprylsäure mit Äthyl- und Isoamylalkohol.

Künstliches Weinöl, welches auch unter dem Namen Önanthäther, Aether oenanthicus, in den Handel kommt, ist aus den gefundenen Bestandteilen zusammengesetzt.

Die Prüfung des Kognaköls auf etwaigen Zusatz von Alkohol erfolgt durch Schütteln im graduierten Zylinder mit Wasser und Glyzerin. Ein Gehalt an Alkohol vergrößert die Schicht der letzteren.

Das Kognaköl dient zur Darstellung von künstlichem Kognak. Da jedoch durch Untersuchungen von MORIN[3] und ORDONNEAU[4] festgestellt ist, daß das Öl lange nicht alle in Betracht kommenden Bestandteile des echten Kognaks enthält, ist mit dem Öle niemals ein dem echten Kognak gleichwertiges Produkt zu erzeugen.

Literatur: [1]) PELOUZE und LIEBIG, LIEBIGS Annalen, 1836. — [2]) FISCHER, LIEBIGS Annalen, 1861. — GRIMM, ibid., 1871. — [3]) Compt. rend., 1887. — [4]) Ibid., 1886. BECKSTROEM.

Oleum Vitrioli = Acidum sulfuricum. KOCHS.

Oleum Vulpium, Fuchsöl, Fuchsfett. Eine Mischung aus Olivenöl mit je 1% Thymianöl und Dillöl. KOCHS.

Oleum Zedoariae = Zitwerwurzelöl (s. d.). BECKSTROEM.

Oleum Zingiberis, Ingweröl, wird durch Destillation des trockenen, meist afrikanischen Ingwers von Zingiber officinale mit 2—3% Ausbeute gewonnen. Bei der Destillation entwickeln sich erhebliche Mengen von freiem Ammoniak.

Das Öl ist etwas dickflüssig, von grünlich gelber Farbe und dem aromatischen, nicht sehr kräftigen, aber anhaftenden Geruche des Ingwers. Der scharfe Geschmack der Droge fehlt dem Öl. Sp. Gew. 0·875—0·885. α_D = —25 bis —45°. Nur schwer in Alkohol löslich, selbst von 96%igem Alkohol sind 50—100 T. zur klaren Lösung erforderlich.

Ingweröl japanischer Herkunft hat ein höheres sp. Gew.: 0·894, ist rechtsdrehend und löst sich schon in 2 T. 90%igem Alkohol.

Bestandteile. Die bei 155—165° siedende Fraktion des Ingweröls enthält d-Camphen[1]), $C_{10}H_{16}$, das bei 170° siedende Destillat Phellandren[1]), $C_{10}H_{16}$. Die Hauptmenge des Öles siedet bei 256—266° und besteht nach THRESH[2]) aus einem nicht näher identifizierten Sesquiterpen, $C_{15}H_{24}$, das mit Salzsäure keine feste Verbindung gibt.

v. SODEN und ROJAHN[3]) fanden ein bei 269—270° siedendes geruchloses Sesquiterpen, Zingiberen, $C_{15}H_{24}$, das SCHREINER und KREMERS[4]) durch fraktionierte Destillation unter vermindertem Druck (Siedepunkt bei 32 *mm* 160—161°) ebenfalls isolierten. Sp. Gew. 0·8731, $[\alpha]_D$ = —73·38°, das Dichlorhydrat schmilzt bei 168—169°, das Nitrosit bei 97—98°, das Nitrosochlorid bei 96—97°. SCHIMMEL & Co. fanden kürzlich einige für das Aroma des Öles nicht unwesentliche Bestandteile, und zwar Cineol, Citral und Borneol.

Ingweröl findet als Stomachikum, Karminativum und Digestivum zu 1—4 Tropfen als Ölzucker oder in alkoholischer Lösung, in der Mineralwasserfabrikation zur Herstellung von Ingweressenz Verwendung.

Literatur: [1]) BERTRAM und WALBAUM, Journ. f. prakt. Chem., 1894. — [2]) THRESH, Pharm. Journ. London 1881. — [3]) Pharmaz. Zeitg., 1900. — [4]) Pharm. Archives, 1901. — [5]) SCHIMMEL & Co., Ber., Oktob. 1905. BECKSTROEM.

Olfactoria (olfactorius riechend, von olfacio), Riechstoffe, Riechmittel, heißen im engeren Sinne flüchtige Stoffe, welche, auf die Nasenschleimhaut gelangend, Reizung der dort befindlichen Endigungen des Riechnerven (N. olfactorius) und dadurch Geruchsempfindung hervorrufen. Solche eigentliche Riechstoffe liefert in großen Mengen das Pflanzenreich in Gestalt der zahlreichen ätherischen Öle, die stärksten liefert das Tierreich in Form einzelner Sekrete, wie Moschus, Zibeth, das Sekret des Stinktieres, die in infinitesimalen Mengen Geruchsempfindung bedingen. Aber auch einige anorganische und künstlich dargestellte organische Stoffe, z. B. Schwefelwasserstoff, Brom, Kakodyl, Jodoform, wirken höchst empfindlich.

Die einzelnen Geruchsempfindungen (s. d.) sind sehr variabel, aber schwer definierbar. Ist die Geruchsempfindung eine angenehme, so redet man von Parfüms oder Wohlgerüchen, im anderen Falle von Übelgerüchen. Es ist indes keineswegs die Beurteilung, welcher Kategorie ein einzelner Riechstoff zuzuschreiben sei, bei verschiedenen Personen dieselbe. Die Subjektivität spielt hier die bedeutendste Rolle, so daß einerseits selbst allgemein für höchst widrig gehaltene Gerüche, z. B. derjenige der Asa foetida, des Baldrians, der verbrennenden Feder, ihre besonderen Liebhaber finden, während manche Antipathien gegen bestimmte, im allgemeinen für lieblich gehaltene Gerüche besitzen. Im gewöhnlichen Leben und in der Pharmakologie werden von den eigentlichen Geruchsempfindungen nicht gewisse Empfindungen geschieden, welche durch Reizung der die Nasenschleimhaut versorgenden Empfindungsnerven (N. trigeminus) von einzelnen scharfen

Gasen oder Dämpfen hervorgerufen werden. Das Prickeln, welches Ammoniak, Essigsäure und Kohlensäure in der Nase bewirken, ist nicht vom Riechnerven abhängig. Manche Stoffe, z. B. Karbolsäure, Chloroform wirken gleichzeitig auf Riech- und Empfindungsnerven ein. Man hat daher auch für den Begriff eines Olfactorium genau wie für das deutsche „Riechmittel" weniger den physiologischen Effekt auf den Riechnerven, als die Erregung von Empfindung in der Nasenschleimhaut durch einen flüchtigen Stoff festgestellt und versteht darunter alles, woran man riecht (weshalb Olfactorium auch den Blumenstrauß bedeutet).

Man benutzt derartige Riechmittel (s. Odoramenta) zum Kupieren des Schnupfens, bei Ohnmacht, Scheintod, wobei der Reiz der sensiblen Nerven die Hauptrolle spielt, während die eigentlichen Geruchstoffe (meist ätherische Öle) für die Wirkung von untergeordneter Bedeutung sind, zumal bei längerer Anwendung die Wahrnehmung des Geruchreizes sich sehr rasch abstumpft. Auf reflektorischem Wege ruft z. B. Moschus bei einzelnen Menschen Ohnmachtsanwandlungen, Jodoform Kopfweh hervor.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Olfaktometer ist ein von Zwaardemaker konstruierter Apparat zum Messen des Geruchsinns.

Olibanum, Weihrauch, Thus, Libanos bei Dioscorides, der auch eine Weihrauchrinde, Weihrauch-Manna und -Ruß kennt. Seit den ältesten Zeiten (nachgewiesen bis ins XVII. Jahrhundert vor Chr.) bekanntes Gummiharz von in Südarabien (Hadramaut, Schehr, Mahrah) und im Somaliland heimischen, zu den Burseraceen gehörigen Boswellia-Arten, speziell B. Carteri Birdwood (inkl. B. sacra Flück.). Es ist dies der Luban Bedowi und L. Sheheri genannte Baum. Vielleicht wird auch das Harz von Boswellia Frereana Birdw. als Weihrauch benutzt. Die Boswellien führen Harzbehälter in der sekundären Rinde.

Jetzt wird Weihrauch besonders im Somaliland gesammelt und nach Aden und Bombay, den Haupthäfen für Weihrauch gebracht. Die Somalis machen Ende Februar oder Anfang März tiefe Einschnitte in den Baum und vertiefen diese in den beiden folgenden Monaten (Cruttenden und Révoil). Der Harzsaft tritt als eine milchige Flüssigkeit aus und erhärtet zu rundlichen Körnern am Baum, die abgelesen werden. Diese bilden die besten Sorten Weihrauch. Das herablaufende oder auf den Boden tropfende und dort erhärtende Harz bildet die schlechteren Sorten. Die Ernte wird bis Mitte September alle 14 Tage wiederholt. In Bunder-Murayah, dem Haupteinfuhrhafen der Somaliküste für Weihrauch, wird die Ernte sortiert. Nur die besten Stücke erzielen gute Preise. Das arabische Produkt, das auch zunächst nach Aden gelangt, ist weniger geschätzt.

Die Droge bildet meist rundliche, seltener stalaktitische Stücke von einem bis mehreren Zentimetern Durchmesser und gelblichweißer bis blaßrötlichweißer Farbe, außen weißlich bestäubt. Die Bruchfläche ist wachsglänzend. Gekaut erweicht es wie Mastix.

In Wasser zerfällt der Weihrauch, mit mehr Wasser gibt er eine trübe, schleimige, neutrale Flüssigkeit von bitterlich-aromatischem Geschmack. Erwärmt entwickelt Weihrauch einen sehr eigenartig aromatisch riechenden Rauch. Darauf beruht seine Verwendung zu rituellen Räucherungen in der katholischen Kirche. Als Kaugewürz und als Räuchermittel wurde Weihrauch noch früher als Myrrhe benutzt.

Weihrauch besitzt ein sp. Gew. von ca. 1·2, enthält 20—33% Gummi, darin 6—8% Bassorin, 50—65% Harz und 3—6 meist 7% ätherisches Öl sowie eine geringe Menge Bitterstoff. Das Harz besteht vorwiegend aus Boswellinsäure ($C_{32}H_{52}O_4$) und Olibanoresen ($C_{14}H_{22}O$). Letzteres wiegt vor und macht ca. 33% der Droge aus (Tschirch und Halbey). Deshalb wird das Olibanum auch zu den Resenharzen gerechnet. Das ätherische Öl hat ein sp. Gew. von 0·875 bis 0·885; $\alpha_D = -11-17°$; es destilliert zum größten Teile bei 162° und besteht vorwiegend aus l-Pinen (Wallach-Kurbatows Oliben), daneben finden sich Dipenten und Phellandren.

Die Asche des Weihrauchs beträgt ca. 2%.

Olibanum ist Bestandteil einiger Pflaster- und Räucherspezies.

Literatur: TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — DRAGENDORFF, Heilpflanzen. TSCHIRCH.

Oligämie s. Oligozythämie.

Oligocän. Durch BEYRICH eingeführte Bezeichnung einer oberen Abteilung der älteren Tertiärformation, welche er zwischen Eocän und Miocän einschob, weil die in Deutschland verbreiteten Oligocän-Ablagerungen sich nicht gut in die von DESHAYES und LYELL geschaffene Gliederung einreihen ließen. HOERNES.

Oligoklas, Triklin kristallisierendes Mineral der Feldspatgruppe. Die chemische Zusammensetzung weist auf eine isomorphe Mischung der Feldspäte, $Na\,Al\,Si_3\,O_8$ und $Ca\,Al_2\,Si_2\,O_8$, im Verhältnis 2:1. Sp. Gew. 2·65.

Der Oligoklas kommt häufig in Gesteinen vor, bemerkenswert ist das Vorkommen am Tvedestrand (Norwegen) mit Einschlüssen von Eisenglanzschüppchen, der sog. Sonnenstein. DOELTER.

Oligoporus nannte O. BREFELD eine Gattung der Polyporaceen, deren Arten jetzt zur Gattung Ceriomyces CDA. gerechnet werden. SYDOW.

Oligosporus, Gattung der Compositae, mit Artemisia vereinigt.

O. condimentaris CASS. ist synonym mit Artemisia Dracunculus L. (s. d.).

Oligozythämie (ὀλίγος wenig, κύτος Hohlraum, Zelle, αἷμα Blut) wohl auch Oligämie genannt, ist jene Veränderung des Blutes bei der Anämie (s. d.), die durch eine beträchtliche Verminderung der roten Blutkörperchen gekennzeichnet ist. — S. auch Blut. KLEMENSIEWICZ.

Oligurie, verminderte Harnmenge.

Oliniaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Myrtiflorae). Sträucher Afrikas mit gegenständigen Blättern und daphneähnlichen Blüten. FRITSCH.

Oliophen, (Chem. Fabrik JULIUS NORDEN & CO. in Berlin O.) ist eine mit Pfefferminzöl versetzte Lösung von etwa 15% Salol in Leinöl und Olivenöl (Apoth.-Ztg., 1905.). ZERNIK.

Olisbea, Gattung der Melastomataceae.

O. rhizophoraefolia DC. (Guildingia psidioides HOOK.), auf Trinidad und Martinique, auch kultiviert, besitzt widerlich riechende Blätter; der Genuß der Beeren verursacht Übelkeit; die Samen sind genießbar. v. DALLA TORRE.

Olitäten heißen die Essenzen und Tinkturen, welche aus meist in Gebirgsgegenden (Thüringen, Riesengebirge) wachsenden, ölreichen, aromatischen Pflanzen und Pflanzenstoffen bereitet und von einer früher besondere Privilegien genießenden Klasse von Leuten, den Olitätenhändlern und Tabulettenkrämern, in den Handel gebracht wurden. Dieser Handel ist heutzutage wohl stark eingeschränkt worden, indessen sieht man auch heute noch in Leipzig auf jeder Messe einen „Königseer" seine Raritäten in offener Bude feilhalten. ELSNER.

Oliv. = ANTON WILHELM OLIVIER, geb. am 19. Januar 1756 zu Arcs bei Toulon, bereiste 1792—1798 mit BRUGIÈRE im Auftrage der französischen Regierung Ägypten und Persien, wurde Professor der Zoologie an der Tierarzneischule in Aalfort und starb am 1. Oktober 1814 zu Lyon. R. MÜLLER.

Oliven sind die Früchte von Olea europaea L. (s. d.). Sie haben ein grünlichweißes, im reifen Zustand ölreiches Fruchtfleisch, aus welchem das Olivenöl gewonnen wird. Über den Preßrückstand s. Ölkuchen. Unreif schmecken die Oliven herb und bitter; um sie genießbar zu machen, werden sie in Wasser aus-

gelangt und dann mit Salz und Gewürzen oder in Öl eingelegt. Die südfranzösischen Oliven sind die geschätztesten. M.

Olivenholz von Olea europaea L. (s. d.) hat einen hellen, nachdunkelnden Splint und lichtbraunen, von dunkleren Streifen regellos durchzogenen („gewässerten") Kern. Es ist sehr hart, schwer und so homogen, daß mit freiem Auge am Querschnitt weder Gefäße noch Markstrahlen und die Jahresringe undeutlich erkennbar sind. Tangentialflächen zeigen eine zartwellige Querstreifung. Frische Schnittflächen haben einen eigentümlichen Duft. M.

Olivenit. Rhombisch kristallisierendes Mineral von der Zusammensetzung (Cu.OH) $CuAsO_4$. DOELTER.

Olivenkernöl, Panello. Dieses Öl wird beim Pressen oder Extrahieren der in den Olivenkernen enthaltenen Samen (s. Oleum Olivarum) dargestellt. Olivenkernöl, durch Kaltpressen erhalten, hat eine goldgelbe Farbe, das heißgepreßte Öl hat eine grünliche Färbung und das mittels Lösungsmittel extrahierte Öl ist dunkelgrün, wahrscheinlich infolge seines beträchtlichen Gehaltes an Chlorophyll. Der Geschmack des ausgepreßten Öles ist süßlich und ähnelt dem des Mandelöles, besitzt jedoch nicht den charakteristischen Geschmack des Olivenöles. Das Olivenkernöl enthält meist, von dem kaltgepreßten Öl abgesehen, sehr viele freie Fettsäuren. Die Löslichkeit in Alkohol ist ähnlich der des Olivenöls, nach älteren, aber unrichtigen Angaben sollte es sich durch seine Löslichkeit in Alkohol vom Olivenöl unterscheiden. Sp. Gew. bei 15°: 0·9184—0·9193. Verseifungszahl: 181·2—183·8. Jodzahl: 87—87·8. Es findet dieselben Anwendungen wie die geringsten Sorten Olivenöl. KOCHS.

Olivers Reagenz auf Galle im Harn ist eine Lösung von Pepton, Salizylsäure und Essigsäure in Wasser. In gallehaltigem Harn „soll" dadurch eine Trübung entstehen. ZEYNEK.

Olivers Reagenzpapiere, zum Nachweis von Eiweiß und Zucker im Harn, sind Streifen von Filtrierpapier, welche mit bekannten, Eiweiß, beziehentlich Zucker nachweisenden Substanzen getränkt sind und zur Vornahme der Prüfung in den Harn gelegt werden. Papiere zum Nachweis von Eiweiß sind getränkt mit 1. Pikrinsäure und Zitronensäure; 2. Natriumwolframat mit Zitronensäure; 3. Kaliumquecksilberjodid mit Zitronensäure; 4. Kaliumferrocyanid und Zitronensäure (getrennt). Papier zum Nachweis von Zucker ist getränkt mit Indigokarmin und Natriumkarbonat (getrennt). Näheres über beim Gebrauch dieser Reagenzpapiere zu beachtende Vorsichtsmaßregeln s. unter Eiweißreagenzpapiere (Bd. IV, pag. 578) und unter Zuckerreagenzpapiere. KOCHS.

Oliviers Biscuits dépuratifs s. Biskuit, Bd. III, pag. 4. KOCHS.

Olivil, $C_{14}H_{18}O_5$. Das Olivil ist ein Bestandteil des Gummiharzes von Olea europaea L., welchen man erhält, wenn man dem gepulverten Gummiharz durch Äther die harzigen Bestandteile entzieht und aus dem Rückstande das Olivil durch kochenden 36%igen Alkohol löst. Die heiß filtrierte Lösung erstarrt beim Erkalten zu einem Kristallbrei. Durch Waschen mit kaltem und Umkristallisieren aus heißem Alkohol erhält man das Olivil rein (PELLETIER, SOBRERO). Das Olivil kristallisiert aus absolutem Alkohol wasserfrei, aus Wasser mit einem Molekül H_2O. Auch mit anderen Lösungsmitteln (primären und sekundären Alkoholen) bildet es kristallisierbare beständige Verbindungen. Es ist in kaltem Wasser wenig, in heißem Wasser leichter löslich, auch in Äther ist es nur schwierig löslich, dagegen leicht und in jedem Verhältnis in kochendem Weingeist, Holzgeist und konzentrierter Essigsäure, leicht auch in Alkalien; aus den letzteren Lösungen wird es durch Säuren wieder abgeschieden; es hat somit den Charakter einer schwachen Säure. Es schmilzt bei 118—120°. Durch Kochen des Olivils mit einer Mischung von Wasser und Essigsäure (30:20) entsteht Isoolivil; ersteres ist

linksdrehend, letzteres rechtsdrehend. Durch trockene Destillation des Olivils entsteht Kreosol. Kupfer-, Silber- und Goldlösungen werden durch Olivil reduziert.

Nach SOBRERO kommt dem wasserfreien Olivil die Formel $C_{15}H_{18}O_5$ zu, nach KÖRNER und VANZETTI dagegen die Formel $C_{20}H_{24}O_7$ (Chem.-Ztg., 1903). Nach diesen besitzt das Olivilmolekül 2 Methoxyle und 2 Phenolhydroxyde sowie 2 Benzolkerne, welche durch die Kette $C_6H_{10}O_3$ vereinigt sind. Das Olivil entsteht nach KÖRNER und VANZETTI durch Kondensation von 2 Molekülen Koniferylalkohol durch ein Sauerstoffatom. KLEIN.

Olivin, Minerale der Silikatreihe, rhombisch kristallisierend, sind hauptsächlich vulkanischen Ursprungs von der Formel Mg_2SiO_4, doch ist in den meisten Olivinen ein Teil Mg durch Fe ersetzt; einzelne der Olivingruppe angehörige Mineralien enthalten auch Mangan (Manganolivin) oder Calcium. Bemerkenswert ist besonders der schön goldgelbe bis olivengrüne edle Olivin oder Chrysolith, der als Edelstein geschätzt wird. Härte 7; er kommt in Ägypten vor. DOELTER.

Olivine. 1. Französische Bezeichnung für ein Olivenöl-Ersatzmittel, wahrscheinlich Sesamöl. 2. Der gleiche Name wurde in Belgien für eine Sorte Vaselinöl geschützt. KOCHS.

Olla (lat.) ist Topf, Kruke; ollula das Diminutiv.

Ollulanus, Gattung der Rundwürmer, charakterisiert durch eine becher- oder runenförmige Mundkapsel; vivipar. BÖHMIG.

Oloneschti in Rumänien besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 6·54, $MgCl_2$ 1·18 und $CaCl_2$ 1·49 in 1000 T. Sie soll auch 0·218 H_2S enthalten. PASCHKIS.

Olpidium, Gattung der nach ihr benannten Pilzfamilie aus der Ordnung der Phycomycetes.

O. Trifolii (PASS.) SCHROET., ruft blasenförmige Auftreibung der Blätter, Schwielenbildung und Verkrümmung an den Blatt- und Blütenstielen des weißen Klees (Trifolium repens) hervor.

O. Brassicae WORON. verursacht das Verwelken junger Kohlpflanzen. SYDOW.

Omagra (ὦμος Schulter und ἄγρα Falle) = Schultergicht.

Omal (v. HEYDEN-Radebeul), Trichlorphenol, Phenolum trichloratum, bei 68° schmelzende und bei 244° siedende Kristalle, wurde seinerzeit zu Inhalationen bei entzündlichen Zuständen der Luftwege empfohlen. Vorsichtig aufzubewahren! ZERNIK.

OH, Cl, Cl, Cl

Omarthritis ist eine Entzündung des Schultergelenkes.

Omasus oder Psalterium ist der dritte Magen der Wiederkäuer, der sogenannte Löser.

Ombrometer, Pluviometer, Regenmesser, bezwecken, die in bestimmten Zeitabschnitten gefallenen Regenmengen zu ermitteln. Sie werden an passenden Orten im Freien aufgestellt und bestehen in einem flachen Auffanggefäße von bekanntem Flächengehalt, aus welchem das gesammelte Regenwasser unten abgelassen und in kalibrierten Gefäßen gemessen werden kann, deren Skalenteile die Höhe in Millimetern der Regenmenge angeben. Es gibt auch selbstregistrierende und Kippapparate. GÄNGE.

Ombrophytum, Gattung der Balanophoraceae.

O. peruvianum PÖPP. et ENDL. und O. zamioides WEDD. besitzen Kolben, welche als „Mays del monte" genossen werden. v. DALLA TORRE.

Omega, Katarrhpastillen, von R. POSCICH in Rheinsberg vertrieben, enthalten hauptsächlich Chlorammonium und Süßholzextrakt. KOCHS.

Omeire ist ein im südwestlichen Afrika von den Eingeborenen aus Milch bereitetes gegorenes Getränk. Man füllt nach MARLOTH (Arch. d. Pharm., 1887) die frische Milch in Kalabassen, welche noch Reste der vergorenen Milch enthalten, und schüttelt. Je nach der Witterung ist die Omeire nach 1—3 Stunden fertig und stellt eine dem Kefyr (s. d.) ähnliche Flüssigkeit dar. M.

Omentum s. Netz.

Omichmyloxyd, Omicholsäure, nennt SCHARLING (LIEBIGs Annal., 42) einen harzartigen Stoff des normalen Harnes, der aber jedenfalls ein kompliziertes Gemisch ist. Es löst sich leicht in Äther, Alkohol, Ammoniak und Ätzalkalien; die alkoholische Lösung reagiert schwach sauer. Im trockenen Zustande riecht es stark nach Kastoreum. ZEYNEK.

Omicholinsäure nennt THUDICHUM eines der Oxydationsprodukte des als Urochrom bezeichneten gelben normalen Farbstoffes des Harns vom Menschen. An der Luft oxydiert, wird dieser rot. Sowohl das gelbe Urochrom als das rote Oxydationsprodukt liefern beim Kochen mit Säure unlösliche Substanzen, die sich amorph abscheiden. Behandelt man diese mit Alkohol, so bleibt ein brauner Körper (Uromelanin THUDICHUMs) ungelöst, während ein anderer mit roter Farbe gelöst wird. Durch Äther wird diese in Alkohol lösliche Substanz wieder in einen in Äther löslichen und einen darin unlöslichen Teil (Uropittin) zerlegt. Der in Äther mit roter Farbe lösliche, durch Wasser sich harzartig abscheidende Körper ist nun die Omichol(in)säure von unbekannter Zusammensetzung. ZEYNEK.

St. Omobono in Italien besitzt eine kühle Schwefelquelle mit H_2S 0·05 in 1000 T. PASCHKIS.

Omodynie (ὦμος Schulter), Omalgie, bedeutet Schmerzen in der Schulter.

Omorol (Chem. Fabrik v. HEYDEN-Radebeul) ist ein nach einem nicht bekannt gegebenen Verfahren dargestelltes Silberproteïnat mit 10% Ag. Feines gelbliches Pulver, unlöslich in Wasser und in organischen Lösungsmitteln, löslich in physiologischer Kochsalzlösung und in alkalischen Flüssigkeiten mit gelber Farbe und leichter Fluoreszenz. Die Lösungen werden durch Säuren oder Basen nicht verändert. Das Silber ist in dem Präparat maskiert. Empfohlen zur Behandlung infizierter Wunden und Schleimhäute in Substanz oder gelöst bezw. in Salbenform. (Mediz. Klinik, 1906.)

Vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Omotokie (ὠμός roh, τόκος Geburt) = Frühgeburt.

Omphacium, der frisch ausgepreßte Saft unreifer Weinbeeren; in älteren Pharmakopöen offizinell und zur Bereitung eines Sirups verwendet.

Omphacomeria, Gattung der Santalaceae;

O. acerba (R. BR.) A. DC. in Australien, liefert eßbare, auch als Adstringens verwendete Beerenfrüchte. v. DALLA TORRE.

Omphalea, Gattung der Euphorbiaceae, Gruppe Hippomaninae. Meist im tropischen Amerika verbreitete, monözische Lianen mit abwechselnden Blättern, deren Stiel an der Spitze 2 Drüsen trägt.

O. oleifera HEMSL., O. cardiophylla HEMSL. und andere Arten besitzen purgierende Samen.

O. triandra L., auf Jamaika, soll eßbare Samen besitzen.

O. biglandulosa (THOUARS) MÜLL. ARG., auf Madagaskar, ist die einzige außeramerikanische Art. M.

Omphalitis bedeutet Nabelentzündung.

Omphalobium. Gattung der Connaraceae; O. Lambertii DC. (Connarus guianensis LAMB.) soll nach WIESNER eine Art Zebraholz (s. d.) liefern.

Omphalocarpum, Gattung der Sapotaceae, Gruppe Illipinae, mit 4 Arten im tropischen Westafrika.

O. procerum P. BEAUV. und O. Radlkoferi PIERRE sind hohe Bäume mit lanzettlichen, fiedernervigen Blättern und am Stamm in Büscheln stehenden Blüten. Die bis 30 *cm* großen Beerenfrüchte haben ein steiniges Fruchtfleisch und enthalten in vielen Fächern je einen Samen. NAYLOR (1881) fand in den Früchten eine Saponinsubstanz. Die fetten Samen gelten als Heilmittel gegen Kolik. M.

Omphalodes, Gattung der Borraginaceae.

O. verna MOENCH, in Süd- und Mitteleuropa oft verwildert; das Kraut war als Herba Omphalodis seu Umbilicariae ehemals als kühlendes und erweichendes Mittel gebräuchlich. v. DALLA TORRE.

Omphalokele (ὄμφαλος Nabel und κήλη Bruch) bedeutet Nabelbruch. — S. Bruch.

Omphalotaxis ist die Rücklagerung der während der Geburt vorgefallenen Nabelschnur.

Onagra, Gattung der Onagraceae. In Nordamerika heimische Kräuter mit großen, gelben, in der Knospe aufrechten, nächtlichen Blüten. Die Frucht ist eine lineale 4fächerige, 4klappige vielsamige, nach unten verdickte Kapsel. Die Samen sind kahl, unregelmäßig kantig, berandet.

O. biennis SCOP. (Oenothera biennis L.), Nachtkerze, Nachtschlüsselblume, gelbe Rapunzel, besitzt gezähnelte, etwas geschweifte, flaumige, grundständige Blätter, die elliptisch oder länglich-verkehrt-eiförmig sind; die stengelständigen sind elliptisch oder lanzettlich. Der Stengel ist dicht mit langen, auf einem Knötchen sitzenden Haaren besetzt; die Kronblätter sind schwefelgelb, so lang oder doppelt so lang als die Staubgefäße und nur zur Nachtzeit entfaltet.

Das Kraut wird wegen der eßbaren Wurzel und Blätter als „Schinkensalat" oder „Rapontika" gebaut und verwildert leicht.

Radix Oenotherae s. Onagrae s. Rapunculi galt einst als blutreinigendes Mittel. M.

Onagraceae = Oenotheraceae (s. d.). FRITSCH.

Onanie, Selbstbefleckung, Masturbation (manus und stuprare), das Laster ONANS im biblischen Altertum, ist die künstliche, aus eigenem Antriebe und durch eigene Manipulationen ohne Beteiligung des anderen Geschlechtes bis zum Höhepunkte der Erregung getriebene Reizung der äußeren Genitalien; eine zeitlich und örtlich sehr weit verbreitete Art von unnatürlicher Befriedigung des Geschlechtstriebes. Nur selten haben lokale Ursachen, d. h. Erkrankungen des Genitalapparates Schuld an der Onanie; Verführung und Nachahmungstrieb verleiten schon junge Kinder zu diesem Laster. Seine Schädlichkeit darf wohl nicht unterschätzt werden, ist aber weit übertrieben worden. Die Nervenerregung bei jedesmaliger Selbstbefleckung ist nicht größer anzuschlagen als jene beim natürlichen Koitus. Doch führt die stets vorhandene Gelegenheit zum Übermaß und kann dann allerdings zu einer Zerrüttung des Nervensystems führen. Auch ein psychisches Moment, nämlich das stete Bewußtsein des Onanisten, daß er etwas Unrechtes tut, ist mit in Anschlag zu bringen. M.

Onaway, Bezeichnung für eine einprozentige ölige Atropinlösung, die als Spray gegen Asthma Verwendung finden soll. KOCHS.

Onchobothrius, Gattung der Bandwürmer. Im Darme von Selachiern. BÖHMIG.

Oncoba, Gattung der Flacourtiaceae. Von mehreren Arten wird die Frucht genossen. Aus den Fruchtschalen von O. spinosa FORSK. verfertigen die Bewohner Natals Dosen. v. DALLA TORRE.

Oncus, Gattung der Dioscoreaceae; die einzige Art:
O. esculentus LAUR., in Cochinchina, besitzt mehlreiche Knollen. v. DALLA TORRE.

Ongokea, Gattung der Olacaceae; O. Gore (HUA) ENGL. (O. Klaineana PIERRE), in Gabun, enthält in den Samen ein purgierend wirkendes Öl.
v. DALLA TORRE.

Oni im Kaukasus in Rußland besitzt einen kalten alkalischen Säuerling mit CO_3HNa 3·91 in 1000 T. PASCHKIS.

Oniscus, Gattung der Asseln; O. Asellus L. (O. murarius CUV.) ist die Kellerassel (Bd. VII, pag. 409). v. DALLA TORRE.

Onious Legierung s. Wismut. KOCHS.

Onkotomie (ὄγκος Geschwulst und τέμνω schneide), die Operation von Geschwülsten.

Onobrychis, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Hedysareae. In Mittel- und Südeuropa, Nordafrika und im westlichen Asien heimische Kräuter oder kleine, dornige Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, rauschenden Nebenblättern und achselständigen Infloreszenzen. Die flachen, aus dem Kelch hervorragenden Hülsen sind ungegliedert, stachelig oder kammförmig gedornt, nicht aufspringend, mit 1—2 Samen.

O. sativa LAM. (O. viciaefolia SCOP.), Esparsette, wird als Futterpflanze gebaut. Sie hat 9—12jochige Blätter, rosenrote Blütentrauben und kreisrundliche grubig-netzige Hülsen. In Ostindien gilt sie als Aphrodisiakum. M.

Onocol s. Ononis-Stoffe. TH.

Ononin s. Ononis-Stoffe. TH.

Ononis, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Trifolieae. Vorzüglich im Mediterrangebiete, auch in Nord- und Mitteleuropa verbreitete Kräuter oder Sträucher mit alternierenden, meist fiederig-dreizähligen Blättern und dem Blattstiele angewachsenen Nebenblättern. Die gelben oder roten Blüten einzeln oder gebüschelt in den Blattachseln oder in terminalen beblätterten Trauben. Kelch fünfspaltig; Kronblätter kurz genagelt, Flügel nicht faltig; Staubgefäße in einer Röhre verwachsen, die Filamente abwechselnd oder sämtlich nach oben verbreitert; Fruchtknoten gestielt, zwei- bis mehrsamig; Hülse aufgedunsen oder stielrund, zweiklappig, einfächerig, mitunter rosenkranzförmig; Samen ohne Caruncula.

O. spinosa L., Hauhechel, Ochsenbrech, Harnkraut, Harthechel, franz. Bugrane oder Arrête-boeuf, ist ein durch fast ganz Europa verbreiteter formenreicher, niedriger Halbstrauch, dessen oft purpurn überlaufene, etwas drüsige Äste von Knoten zu Knoten abwechselnd an der dem Blatte gegenüberliegenden Seite eine Haarleiste tragen. Die jungen Ästchen laufen in ein oder zwei pfriemliche Dornen aus. Die Blätter sind mehr oder weniger drüsig behaart, unten dreizählig, nach oben hin einfach, oval, stumpf, gezähnt. Die einzeln in den Blattachseln kurz gestielt sitzenden ansehnlichen, rosenroten (selten weißen) Blüten sind am Gipfel der Ästchen traubig gehäuft. Kelch bei der Fruchtreife bleibend, wenig vergrößert, so lang oder kürzer als die eiförmige Hülse. Blüht Juni-August.

Radix Ononidis s. Restis bovis, s. Arestae, s. Remorae aratri wird im Frühling oder Herbst gegraben. Sie ist über fußlang, bis fingerdick, ästig, oft gedreht, stellenweise verbreitert und der Länge nach gefurcht, zähe und biegsam. Der Querschnitt zeigt oft einen sehr asymmetrischen, durch breite Markstrahlen gefächerten, gelblich-weißen Holzkörper und eine schmale, schwarzbraune Rinde.

Die Droge riecht schwach nach Süßholz und hat einen süßlich herben und scharfen Geschmack. Im Herbste gesammelt, enthält sie reichlich in allen Parenchymzellen Stärke. Für den Handel wird sie gespalten und geschnitten. 3 T. frische geben 1 T. trockene Wurzel. Früher als Diuretikum hoch in Ansehen, wird sie jetzt wenig mehr angewendet.

Die Glykoside Ononin und Ononid und das indifferente Onocerin (Onocol) sind die ihr eigentümlichen Stoffe (s. d. folgenden Artikel), von denen aber irgend eine Wirkung nicht erwiesen ist. J. MOELLER.

Ononis-Stoffe. Im Jahre 1842 entdeckte HUGO REINSCH in der Ononiswurzel das Glykosid Ononin. Zwecks Darstellung desselben extrahiert REINSCH die Wurzel mit kochendem Alkohol und engt den dunkelblau schillernden Auszug durch Destillation und Abdampfen bis zur Konsistenz eines Sirups ein. Diesen behandelte er zunächst mit Wasser, welches eine süß schmeckende Substanz daraus aufnimmt, und dann mit Äther, wodurch ein blau schillernder Stoff, Fett, Harz u. s. w. entfernt wird. Der Rückstand wird durch kalten Alkohol von 75% in einen löslichen und unlöslichen Teil geschieden. Letzteren löst man in kochendem Alkohol, entfärbt mit Tierkohle und filtriert noch heiß. Beim Abdampfen und Erkalten des Filtrates erhält man einen Brei von feinen, farblosen Nadeln, die unter dem Mikroskop als vierseitige Prismen erscheinen. Dem so erhaltenen Glykosid Ononin wurde die Formel $C_{30}H_{34}O_{13}$ beigelegt. Es bildet bei 235° schmelzende Nadeln oder Blättchen, welche in kaltem Wasser unlöslich, in heißem Wasser wenig löslich, schwer löslich auch in kaltem Alkohol und Äther sind. Beim Kochen mit verdünnten Säuren zerfällt es in Glukose und Formonetin, $C_{24}H_{20}O_6$, beim Kochen mit Barytwasser in Ameisensäure und Onospin, $C_{29}H_{34}O_{12}$ (HLASIWETZ):

$$C_{30}H_{34}O_{18} = C_{24}H_{20}O_6 + C_6H_{12}O_6 + H_2O$$
$$C_{30}H_{34}O_{13} + H_2O = C_{29}H_{34}O_{12} + HCOOH.$$

V. HEMMELMAYR gibt dem Onospin die Formel $C_{28}H_{32}O_{12}$, dem aus dem Formonetin erhältlichen Ononetin die Formel $C_{22}H_{20}O_5$.

Neben dem Ononin finden sich in der Ononiswurzel noch ein dem Glycyrrhizin ähnliches amorphes Produkt Ononid, dem die Formel $C_{18}H_{22}O_8$ beigelegt wird, und eine wachsartige Substanz, welche HLASIWETZ auffand und mit dem Namen Onocerin belegte. HLASIWETZ gibt diesem Körper die Formel $C_{12}H_{20}O$; H. THOMS, welcher den Alkoholcharakter des Onocerins feststellte und es daher Onocol nannte, nimmt für dasselbe die Formel $C_{26}H_{44}O_2$ an. Das Onocol liefert ein Diacetyl- und Dibenzoylderivat, geht bei der Oxydation mit Chromsäuregemisch in ein gut kristallisierendes, bei 186—187° schmelzendes Diketon, das Onoketon von der Zusammensetzung $C_{26}H_{40}O_2$ über. Bei weiterer Oxydation werden Buttersäure, Essigsäure, eine Säure der Zusammensetzung $C_{20}H_{38}O_2$ und eine einbasische Harzsäure von der Zusammensetzung $C_{20}H_{30}O_5$ erhalten. THOMS hält das Onocol für ein Phytosterin.

V. HEMMELMAYR hat die THOMSsche Formel für das Onocol akzeptiert. Bei weiterer Oxydation des Onocols in essigsaurer Lösung mit Chromsäure ist er zu einer Säure von der Formel $C_{20}H_{30}O_4$ gelangt, unter Bildung von Essigsäure und Buttersäure. V. HEMMELMAYR formuliert die Zersetzungsgleichung wie folgt:

$$C_{26}H_{44}O_2 + 7\,O = C_2H_4O_2 + C_4H_8O_2 + C_{20}H_{30}O_4 + H_2O.$$

Literatur: REINSCH, BUCHNERS Repert. Pharm., 76, 12—78, 18. — HLASIWETZ, Ber. d. Akadem. zu Wien, Bd. XV, und Journ. f. prakt. Chem., 1855, 65, 419. — H. THOMS, Arch. Pharm., Bd. CCXXXV, 28 (1897). — V. HEMMELMAYR, Monatshefte f. Chem., XXIII, 140 (1902); XXIV, 132 (1903); XXV, 555 (1904); XXVII, 181 (1906). TH.

Onopordon, Gattung der Compositae, Gruppe Carduinae. In Europa, Nordafrika und Westasien verbreitete Kräuter mit herablaufenden, dornigen Blättern. Der Blütenboden ist tief bienenzellig mit gezähnten Zellenrändern.

O. Acanthium L., Eseldistel, Krebsdistel, ein zweijähriges Kraut mit bis 1·5 *m* hohem Stengel, besitzt elliptisch längliche, buchtigdornige, spinnweb-wollige

Blätter und auffallend weit abstehende, aus eiförmiger Basis linealisch pfriemlich zugespitzte Blättchen des Hauptkelches; die Krone ist dunkel purpurrot.

Die Art findet sich überall an Wegen, auf Schutt und an unbebauten Orten. Sie lieferte ehemals Radix, Herba, Semen (Fructus) Acanthii s. Cardui tomentosi s. Spinae albae. M.

Onosma, Gattung der Boraginaceae, Gruppe Lithospermeae. Stauden oder kleine Sträucher mit wechselständigen Blättern und meist gelben, selten weißen oder rötlichen, in der Knospenlage dachziegeligen Blüten in beblätterten Wickeln. Die Staubgefäße überragen selten die Röhre, die linealen, zugespitzten Antheren sind am Grunde geöhrt.

O. echioides L., im Mittelmeergebiet, in Süddeutschland und längs der Donau, ist zweijährig. Ihre Wurzel war früher als Radix Anchusae luteae in Verwendung und wird in der Provence jetzt noch als „Orsanette" zum Rotfärben benutzt.

O. Emodi WALL. dient im Himalajagebiet zum Rotfärben.

Onosmodium, Gattung der Boraginaceae, Gruppe Lithospermeae. Nordamerikanische, weich behaarte Stauden mit wechselständigen, ganzrandigen Blättern und beblätterten Wickeln.

O. (Osmodium RAF.) virginianum DC. ist in Tennessee ein Volksmittel gegen Blasenkrankheiten. Man gibt ein Dekokt der Blätter oder die Tinktur (5—30 *g* pro die). M.

Ontanede y Alceda in Spanien besitzt eine 32·8° warme Schwefelquelle, Manantial de Alceda, mit H_2S 0·005, NaCl 1·68 und SO_4Ca 1·58 in 1000 T. PASCHKIS.

Ontogenie (ὄντα Einzelwesen, γίγνομαι entstehe) s. Biogenetisches Grundgesetz und Embryologie.

Onuphin, eine aus den federkielartigen Wohnröhren von Onuphis tubicola MÜLL., eines Ringelwurmes, erhaltene Substanz. ZEYNEK.

Onychia (ὄνυξ Kralle, Fingernagel) heißt die Entzündung des Nagelbettes.

Onychograph (ὄνυξ Nagel), ein zur graphischen Darstellung des Nagelpulses dienender Apparat, ähnlich dem Sphygmographen (s. d.).

Onychogryposis (γρυπόω krümme) bedeutet Krallenbildung.

Onychomykosis ist eine durch Pilzvegetation hervorgerufene Erkrankung der Nagelsubstanz.

Onygenaceae, kleine, zu den Plectascineae gehörige Pilzfamilie.

Onyx. Varietät des Chalcedons, kryptokristallinisches Kieselsäureanhydrid, SiO_2, welches namentlich im Altertum als Schmuckstein sehr geschätzt war und zur Herstellung kostbarer Gefäße verwendet wurde. Besonders wertvoll sind die Steine, bei denen die Farben sehr scharf abgeschnitten sind und weiß und schwarz zeigen. Der Onyx gehört speziell zu den Achaten; sp. Gew. 2·6. DOELTER.

Oogonium, Eizelle, weibliche Befruchtungszelle der niederen Kryptogamen, in welcher dann die Sporen gebildet werden. SYDOW.

Oolith. Kalksteine, die vorherrschend aus rundlichen Kalkkörnern von dichter Beschaffenheit oder konzentrisch schaligem, zuweilen auch radialfaserigem Bau bestehen, welche durch kalkiges, zuweilen auch erdiges oder toniges Zement verbunden sind. Die Körner sind meist von Hirse- bis Erbsengröße; doch kommen zuweilen in den sogenannten „Riesenoolithen" auch sehr große rundliche Kalkkörper vor, deren Bau organische Struktur vortäuscht. Oolithe finden sich schon in paläozoischen Formationen, durch Ton und Mergel verunreinigte Oolithe („Rogensteine") spielen in der Trias eine ziemliche Rolle, am häufigsten sind Oolithe aber im

mittleren Jura Englands, so daß dort die Juraformation geradezu als Oolithformation bezeichnet wurde. HOERNES.

Oomyceten werden diejenigen Pilze genannt, deren geschlechtliche Vermehrung durch Oogonien (s. d.) stattfindet. SYDOW.

Oophoralgie (ᾠόν Ei, φέρω trage), Ovarialgie, bedeutet Eierstockschmerzen.

Oophorin, ein Organpräparat (s. d.) aus den Eileitern, auch wohl aus den Eierstöcken der Kühe und Schweine.

Oophoritis ist die Entzündung des Eierstockes.

Oophoro-Salpingitis ist die Entzündung des Eierstockes und des Eileiters.

Oospora, zu den Hyphomycetes gehörige Pilzgattung, deren Konidien in regelmäßigen Ketten gebildet werden. Saprophyten oder echte Parasiten.

O. lactis (FRESEN.) SACC. (Oidium lactis FRESEN.), Milch-Eisenschimmel, findet sich häufig auf Rahm saurer Milch, weshalb man ihn irrtümlich für den Pilz der Milchsäuregärung hielt; er gedeiht ferner auch auf frischer, süßer Milch (Häute bildend), auf Brot, auf der Kahmhaut des Weines, Bieres etc., auf Gefäßen in Gärungsbetrieben, in Kanalwässern und kommt selbst auf Mist in Ställen vor. Das kriechende Mycel ist samtartig, rein weiß. Auf Würze erzeugt der Pilz eine Spur Alkohol und gleichzeitig Kohlensäure, welche die Pilzhaut in großen Blasen emporhebt. Milchsäure bildet er nicht. TROOST berichtet 1885, daß Küchenschaben nach dem Genuß von Milch und Wasser, dem Oospora lactis zugesetzt war, haufenweise starben.

O. variabilis (LINDNER) LINDAU (Monilia variabilis LINDNER) ruft in Würze eine schwache Gärung hervor.

O. suaveolens (LINDNER) LINDAU (Sachsia suaveolens LINDNER) tritt massenhaft an Bottichen und Wänden in Brauereien auf, vergärt Würze bei höherer Temperatur und verleiht der Flüssigkeit einen stark aromatischen, aber nicht besonders angenehmen Geschmack.

O. porriginis (MONT. et BERK.) SACC. (Achorion Schoenleinii REMAK, A. ceratophagus ERCOLANI) erzeugt Hautkrankheiten (Herpes, Favus, Porrigo lupinosa) und kommt auch in Nägeln und Hufen vor.

O. crustacea (BULL.) SACC. tritt in Mittel- und Westeuropa vielfach auf Käsekrusten, faulenden Krebsen, Fischen, Nahrungsmitteln etc. und ferner in Oberitalien im Gehörgang des Menschen auf.

O. otophila HARZ kommt nicht selten auf getrockneten Zwetschken, Pflaumen, Birnen, Feigen, auf Wurstdärmen, Rosinen, Knochen, Kot, Heu, Käse, im menschlichen Ohr etc. vor. Besonders wichtig ist er für die Herstellung des Camembertkäses. Die gezüchteten Pilzrasen werden in Milch oder Wasser aufgerührt und mit einem Pinsel auf die Käseoberfläche aufgetragen. Darauf werden die Käse mit Stanniol umwickelt und zeigen dann später den weißen bis crêmefarbigen Überzug, der ein Auftreten anderer Schimmelpilze verhindert und dem Käse den eigentümlichen Geschmack verleiht. Gelatine verflüssigt er nicht. Die Sporen behalten über 3 Jahre ihre Keimkraft.

O. destructor (METSCHNIK.) DELACR. tritt auf Larven von Anisoplia austriaca und Cleonus punctiventris in Rußland und Frankreich auf, ist für dieselben äußerst schädlich und tötet sie in kurzer Zeit. Die Krankheit ist als „Muscardine verte“ bekannt. SYDOW.

Oosporeae, Gruppe der Chlorophyceae. Süßwasser-, seltener Luftalgen. Hierher gehören die Vaucheriaceae, Sphaeropleaceae, Oedogoniaceae, Coleochaetaceae. SYDOW.

Opaïn, auch Antiaretin genannt, findet sich neben Antiarol, kristallisiertem Antiarharz und Antiarin im Milchsaft des javanischen Giftbaumes, Antiaris toxicaria, vor und wird aus dem Benzolextrakt des eingetrockneten Milchsaftes er-

halten. — Opaïn, eine durch Gerbsäure fällbare, kristallinische Substanz, ist bis jetzt chemisch noch nicht näher untersucht worden.

Literatur: MULDER, LIEBIGS Ann., 28. — LUDWIG DE VRY, Zeitschr. f. Chemie, 1869.

W. AUTENRIETH.

Opak (lat.) = undurchsichtig.

Opal ist amorphe, wasserhaltige Kieselsäure und der Typus des amorphen Minerals; er bildet traubige, nierenförmige, stalaktitische Massen. Glas- bis Fett- oder Wachsglanz. Der Wassergehalt ist schwankend. Opal ist in Kalilauge löslich, Härte 6, sp. Gew. etwa 2·1. Man unterscheidet Edelopal, welcher infolge feinster Risse prachtvolle Interferenzfarben zeigt und als Edelstein sehr geschätzt ist; er kommt in Ober-Ungarn (Czerwenitza) und in Australien vor.

Feueropal aus Mexiko hat hyazinthrote bis feuerrote Färbung.

Gemeiner Opal ist durchscheinend, bläulich bis gelblich.

Ferner unterscheidet man noch Halbopal, Jaspopal, beide durch Eisengehalt gefärbt, Holzopal, Wachsopal. Vollkommen wasserhell und glasartig ist der Hyalith. DOELTER.

Opal, ein seinerzeit vielbenutztes Fleckputzmittel der Firma WASMUTH & CO. in Hamburg, soll aus 95 T. Wasser, 3 T. Essigäther, 1·5 T. pflanzlicher Trockensubstanz (Extrakt von Cortex Quillajae) und Spuren von Essigsäure und Bleizucker bestehen. KOCHS.

Opalblau = Spritblau (s. d.). GANSWINDT.

Opalglas, Alabasterglas, Reisglas, ist ein dem Milchglas ähnliches, undurchsichtiges Glas. Es enthält kein Calciumphosphat, ist überhaupt keine besondere Glasmischung, sondern nur eine eigentümliche Vorstufe des in Bildung begriffenen Glases, ein sehr kieselsäurereiches, unvollkommen geschmolzenes Glas, dessen Trübung von unaufgelösten Teilen herrührt. KOCHS.

Opalisieren nennt man die Eigenschaft eines flüssigen oder festen Körpers, wie mancher Opal, halbdurchsichtig weiß zu erscheinen. KOCHS.

Opalöl, der Name eines gereinigten, von WIRTH & CO. in Frankfurt a. M. als vorzügliches Schmieröl in den Handel gebrachten Mineralöles. KOCHS.

Opels Nährzwieback s. Bd. VII, pag. 441. KOCHS.

Operculina, Gattung der Convolvulaceae; im tropischen Amerika und in Ostindien heimische, windende Kräuter mit ansehnlichen Blüten und auffallend großen Kelchen. Die großen kapselartigen Früchte zerbrechen unregelmäßig der Quere nach oder springen fast deckelartig auf.

O. Turpethum PETER (Ipomoea Turpethum R. BR.) in Ostindien hat ungeteilte Blätter, ungeflügelte Blütenstandstiele und glockige Blumen. Die Knollen liefern die Turpithwurzel (s. Turpethum).

O. tuberosa (L.) MEISSN., in Zentralamerika und Ostindien, hat tief eingeschnittene Blätter und sehr große, die Früchte umhüllende Kelche. Wird der mehlreichen Knollen wegen angebaut. J. M.

Ophelia, von DON aufgestellte, jetzt gewöhnlich mit Sweertia L. vereinigte Gattung der Gentianaceae.

Opheliasäure, $C_{18}H_{20}O_{10}$, findet sich teils frei neben Chiratin (s. d.) in den Stengeln von Sweertia Chirata, teils gebunden an Chiratogenin in dem Glykosid Chiratin vor. Eine intensiv bitter schmeckende sirupartige Substanz, welche in Wasser schwer, in Alkohol und Äther leicht löslich ist. KLEIN.

Ophidismus (ὄφις Schlange) ist die Vergiftung durch Schlangengift (s. d.).

Ophiobolus, Pilzgattung der Pyrenomycetes; mit kleinen, schwarzen Perithecien.

O. graminis SACC. gilt als Verursacher der „Fußkrankheit des Getreides", die sich dadurch kennzeichnet, daß die sich zwar entwickelnden, aber kümmerliche Ähren bildenden Getreidehalme leicht an den untersten Halmknoten abbrechen.

SYDOW.

Ophiocaryon, Gattung der Sabiaceae; die einzige Art:

O. paradoxum SCHOMB., ein hoher Baum in Guyana, ist wegen des eigentümlich gestalteten Keimlings als „Snakenut-tree" bekannt und wird als Antidot bei Schlangenbiß gegeben.

v. DALLA TORRE.

Ophioglossum, Gattung der nach ihr benannten Familie der Filices. Das aufrechte Stämmchen entwickelt in der Regel nur ein Blatt, dessen steriler Teil lanzettlich bis herzförmig, selten gelappt, immer netzaderig ist. Der fruchtbare Teil ist gestielt, einfach, ährenförmig, mit 2 Reihen eingesenkter Sporenfächer, die sich durch einen Querriß öffnen.

O. vulgatum L. wird bis 50 *cm* hoch, besitzt einen langen Blattstiel und eine gelblichgrüne, fleischige, leicht welkende Spreite ohne Mittelrippe. Obsolet.

SYDOW.

Ophiorrhiza, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Cinchoninae. Im tropischen Asien und Australien verbreitete Kräuter mit gegenständigen, oft sehr ungleich großen Blättern, kleinen Nebenblättchen und 5zähligen Blüten in einseitswandigen Blütenständen.

O. Mungos L., im Habitus an Erythraea erinnernd. In Indien wird die Wurzel als Antidot angewendet. Sie ist fingerdick, knollig, schwammig berindet, innen weißlich. Ihr Bitterstoff ist nicht bekannt.

Ophioxylin, ein in orangegelben Nadeln kristallisierender Körper $C_{16}H_{13}O_6$, den WAFERS-BETTINK in der Mustelawurzel (s. d.) 1888 aufgefunden hat. Es ist dem Juglon ähnlich, hat aber einen niedrigeren Schmelzp. (71·8°).

Ophioxylon, LINNÉsche Gattung der Apocynaceae, jetzt mit Rauwolfia L. (s. d.) vereinigt.

Ophrys, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Orchidaceae, ausgezeichnet durch die in ihrer Form an Insekten erinnernden, zum Teil sich selbst bestäubenden Blüten.

O. anthropophora L. wird von den Arabern als Aphrodisiakum benutzt und ist wahrscheinlich das „Satyrion" des DIOSCORIDES und die echte „Ragwurz".

Die Knollen, welche bei den meisten Arten ungeteilt sind, werden mitunter als Salep gesammelt.

Ophthalmie (ὀφθαλμός Auge) ist der allgemeine Ausdruck für Augenentzündung.

Ophthalmoblapton, Gattung der Euphorbiaceae, Gruppe Hippomaneae.

O. macrophyllum FR. ALLEM., in Brasilien „Santa Lucia", enthält einen sehr scharfen Milchsaft.

v. DALLA TORRE.

Ophthalmol von O. LINDEMANN in Cannstadt, früher Basel, als Spezifikum gegen Granulose empfohlen, ist nach FRANK sterilisiertes Arachisöl, nach KOCHS freie Fettsäuren enthaltendes Olivenöl mit etwas Paraffinöl.

KOCHS.

Ophthalmologie = Augenheilkunde.

Ophthalmoskopie (ὀφθαλμός Auge, σκοπεῖν schauen) ist die Kunst, in das Innere des Auges einen Einblick zu gewinnen und die physiologischen Verhältnisse am Lebenden sowie die krankhaften Veränderungen im Auge zu erkennen. — S. Augenspiegel.

Opian, Opianin, eine ursprünglich von HINTERBERGER im Jahre 1851 im ägyptischen Opium entdeckte Base, welche HESSE als reines Narkotin erkannte.

Literatur: FR. HINTERBERGER, LIEBIGS Ann., 77.

W. AUTENRIETH.

Opiansäure, $C_{10}H_{10}O_5$, entsteht bei der Oxydation des Narkotins mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure (WÖHLER), mit Salpetersäure oder mit Platinchlorid sowie bei der des Hydrastins mit Salpetersäure oder Kaliumpermanganat (FREUND, WILL). — Dünne Prismen vom Schmp. 145°, löslich in 400 T. kalten und 60 T. heißen Wassers, sowie in Alkohol und Äther. Durch Jodwasserstoffsäure werden zwei Methylgruppen abgespalten; Opiansäure enthält demnach zwei Methoxyle im Molekül. Da Opiansäure bei der Destillation mit Natronkalk, unter Abspaltung der Karboxylgruppe, Methylvanillin bildet, müssen die beiden Methoxylgruppen der Säure sich wie in jenem in der Orthostellung zueinander befinden. — Bei der Oxydation der Opiansäure mit Bleioxyd, Salpetersäure, Chromsäure oder Platinchlorid entsteht die zweibasische Hemipinsäure, deren Konstitution eindeutig bestimmt ist, und durch Reduktion mit Natriumamalgam oder mit Zink und Schwefelsäure wird Opiansäure in Mekonin übergeführt. — Beim Erwärmen mit konzentrierter Kalilauge liefert Opiansäure Mekonin und Hemipinsäure:

```
       C.CH:O
      /\
   HC/  \C.COOH
    |    |
   HC\  /C.OCH3
      \/
       C.OCH3
```

$$2\,C_{10}H_{10}O_5 = C_{10}H_{10}O_4 + C_{10}H_{10}O_6$$

Opiansäure Mekonin Hemipinsäure.

All diese Reaktionen weisen darauf hin, daß die drei Substanzen Hemipinsäure, Opiansäure und Mekonin im Verhältnis von Säure, Aldehyd und primärem Alkohol zueinander stehen, entsprechend der folgenden Formeln:

```
     C.COOH                      C.CH:O                     C.CH2.O  H
    /\                          /\                          /\       |
 HC/  \C.COOH   Oxydation   HC/  \C.COOH   Reduktion   HC/  \C . CO   OH
  |    |        <--------    |    |        -------->    |    |
 HC\  /C.OCH3               HC\  /C.OCH3               HC\  /C.OCH3
    \/                          \/                          \/
     C.OCH3                      C.OCH3                     C.OCH3
  Hemipinsäure                 Opiansäure                  Mekonin.
```

Literatur: WÖHLER, LIEBIGS Ann., 50. — FREUND, WILL, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 19.

W. AUTENRIETH.

Opianyl ist Mekonin, vergl. Bd. VIII, pag. 578. KOCHS.

Opiat (franz.) bezeichnete ursprünglich in der französischen Pharmazie eine Latwerge, welche Opium enthält (z. B. Opiat antidysentérique), gegenwärtig hat man den Namen „Opiat“ auf Latwergen jeder Art übertragen (z. B. Opiat de copahu composé, Opiat dentifrice etc.). — Vergl. Electuaria, Bd. IV, pag. 591.

KOCHS.

Opiata sind pharmazeutische, aus Opium bereitete Arzneimittel, wie z. B. Aqua Opii, Extractum Opii, Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Tinctura Opii, Vinum Opii und andere. KOCHS.

Opiaurin wird gebildet, wenn Opiansäure, Phenol (oder auch andere phenolartige Verbindungen) und Schwefelsäure von 60° unter guter Kühlung gemischt werden; die Mischung nimmt sofort eine schön kirschrote Färbung an, und es bildet sich schon in der Kälte ein durch Wasser fällbarer, intensiv gelbroter Farbstoff. Nach LIEBERMANN und SEIDLER verläuft die Reaktion so, daß sich zunächst Leukaurin bildet, welches während des Prozesses größtenteils zu Opiaurin, $C_{20}H_{18}O_6$, oxydiert wird. Opiaurin ist löslich in Alkohol, Äther, Essigsäure, unlöslich in Benzol, Toluol, Petroläther; in Ammoniak und Alkalien löst es sich mit purpurroter Färbung auf; Barytwasser gibt mit der alkoholischen Lösung keinen, Baryumchlorid einen orangegelben Niederschlag.

Literatur: LIEBERMANN, SEIDLER, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 20. W. AUTENRIETH.

Opiliaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Santalales). Tropische Sträucher mit kleinen, traubig angeordneten Blüten. FRITSCH.

Opiophagie (φαγεῖν fressen) s. Morphinismus.

Opisthorchis, Gattung der Trematoden. Körper schlank, nach vorn verjüngt; Saugnäpfe schwach entwickelt, Ösophagus kurz, Darmschenkel unverästelt, Hoden gelappt oder verästelt, im letzten Drittel oder Viertel des Körpers hinter dem Keimstocke gelegen. Genitalporus dicht vor dem Bauchsaugnapfe; ein Cirrusbeutel fehlt. Die zahlreichen Uterusschlingen nehmen die zwischen dem Keimstocke und der Geschlechtsöffnung befindliche Körperregion ein, in welcher auch die Dotterstöcke gelegen sind.

O. sinensis COBB. (Fig. 95 *a*) erreicht eine Länge von 10—14 *mm* bei einer Breite von 2·3—3·9 *mm*. Der Mundsaugnapf übertrifft den Bauchsaugnapf etwas an Größe; die Entfernung beider voneinander beträgt ungefähr $^1/_4$ der Körperlänge. Die Hoden sind stark verästelt; vor ihnen liegt das Receptaculum seminis und vor diesem der ziemlich kleine, wenig gelappte Keimstock. Die Eier sind mit einem Deckel versehen und von ovaler Gestalt. Entwicklung unbekannt.

Außer im Hunde und in der Katze wurde dieser Parasit oft in großer Zahl (4000) in den Gallengängen und der Gallenblase des Menschen in Japan, China beobachtet.

O. felineus RIV. (Distomum sibiricum WINOGR.) (Fig. 95 *b*), Körper gelbrot, durchscheinend; 8—11 *mm* lang, 1·5—2 *mm* breit. Die Entfernung des Bauchsaugnapfes vom Mundsaugnapfe beläuft sich auf $^1/_5$—$^1/_6$ der Körperlänge, die Größe ist nahezu die gleiche. Die beiden 4- resp. 5 lappigen Hoden liegen im letzten Viertel des Körpers. Die Eier sind eiförmig und mit einem Deckel versehen. Entwicklung unbekannt. Dieser Wurm findet sich häufig in den Gallengängen und der Gallenblase der Katze, des Hundes, Fuchses sowie des Menschen und wurde bisher in Ungarn, Italien, Frankreich, Holland, Norddeutschland, Skandinavien, Rußland und Sibirien gefunden.

BÖHMIG.

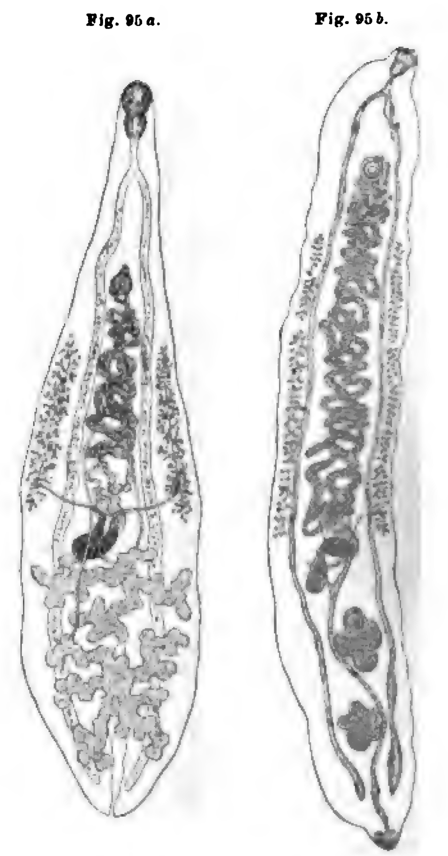


Fig. 95 *a*. Opisthorchis sinensis COBB. von der Bauchfläche; gestreckt. (Aus BRAUN, Parasiten; nach LEUCKART.)

Fig. 95 *b*. Opisthorchis felineus RIV. aus der Leber der Katze; gestreckt. (Aus BRAUN, Parasiten.)

Opisthotonus ist eine Form des Starrkrampfes, bei welcher der Körper bogenförmig nach hinten gekrümmt ist; charakteristisch bei Strychninvergiftung.

Opium ist der eingedickte Milchsaft aus den unreifen Kapseln des Schlafmohns, Papaver somniferum L. Es befindet sich in der Kapsel in gegliederten Milchsaftschläuchen, die vor dem Phloëmteil der Gefäßbündel verlaufen. Um ihn zu gewinnen, wird die Kapsel horizontal oder vertikal angeschnitten, wobei man Sorge trägt, sie nicht unnötig zu verletzen, damit sie nach der Opiumgewinnung die ölhaltigen Samen noch ausreifen kann. Nach dem Schnitt tritt der Milchsaft weiß oder rötlich in Tränenform aus, wird bald härter und braun. Er wird dann abgenommen und weiter verarbeitet (vergl. unten).

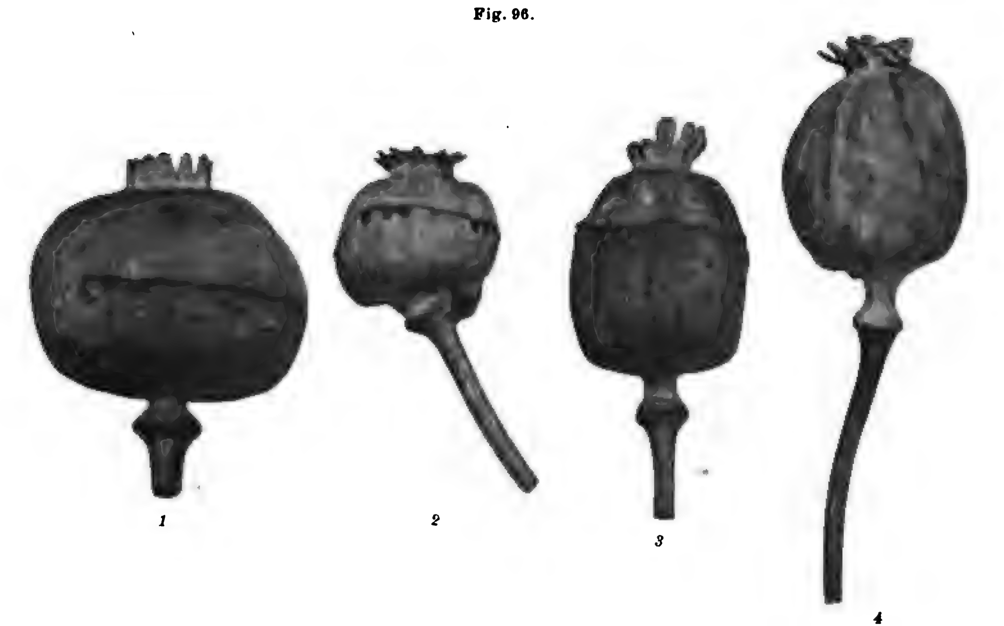
Die Opiumgewinnung hat vielleicht ihre Heimat in Kleinasien. Schon THEOPHRAST von ERESOS kannte die Methode der Gewinnung durch Anschneiden der Kapseln.

Der Name Opium kommt vom griechischen ὀπός, der Saft. Neben diesem echten Opium gewann man bis in die neuere Zeit ein zweites schwächeres Präparat „Mekonium" durch Auspressen der ganzen frischen Pflanze und Eindicken des Saftes. Die Verwendung als Arzneimittel scheint die früheste gewesen zu sein, doch lernte man auch bald die Giftigkeit des Opiums kennen. PLINIUS berichtet von einer Vergiftung. Die Verwendung als Genußmittel scheint zuerst bei den Mohammedanern in Vorderasien, vielleicht Persien, aufgekommen zu sein (vergl. unten).

Man unterscheidet gegenwärtig nach der Herkunft eine Anzahl Sorten von Opium:

1. Kleinasiatisches oder smyrnaisches Opium, die für den europäischen Handel fast allein in Betracht kommende Sorte. Man gewinnt es von Papaver somniferum L. var. glabrum mit roten, lilafarbenen und weißen Blüten, deren Fruchtkapsel annähernd kugelig ist. Wenige Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter schneidet man die Kapseln in ihrer unteren Hälfte mit einem oder mehreren

Fig. 96.



Zur Gewinnung von Opium angeschnittene Mohnkapseln.
1, 2, 3 wagrecht angeschnitten; *4* senkrecht angeschnitten; *1* läßt die Striche des Schabeisens erkennen, mit dem das Opium abgenommen wurde; *2* läßt die ausgetretenen Opiumtropfen erkennen.

ringsherum laufenden Schnitten an. Man bedient sich dazu gewöhnlich eines rohen Messers mit rundlicher Klinge, die an der zum Einschneiden benutzten Seite zuweilen fein gesägt ist. Nach 12—14 Stunden nimmt man den gebräunten und erhärteten Saft ab mit Instrumenten, die meist die Form eines breiten Eisenspatels haben, vereinigt die so gewonnenen Tränen mit hölzernen Keulen zu kleinen Kuchen, die in Mohnblätter geschlagen werden. Diese Kuchen werden in Säcke gepackt und nach Smyrna oder im Norden zu den Küstenplätzen des Marmara-Meeres oder Schwarzen Meeres gebracht. In Smyrna und Konstantinopel werden die Brote umgeformt, von neuem in Mohnblätter gewickelt und in Rumexfrüchte gepackt, um ein gegenseitiges Ankleben zu verhindern. Diese Früchte, die zum Teil an den Kuchen haften bleiben, sind für das kleinasiatische Opium charakteristisch. Bei dieser Gelegenheit wird oft eine Verfälschung des Opiums durch Zusatz von Mehl, geringen Tragant- und Gummisorten vorgenommen. Auch von den Produzenten soll das Opium mit Traubensaft und Mehl verfälscht werden.

Opium wird fast im ganzen Lande mit Ausnahme zu hoch gelegener Gebiete von den Bauern gewonnen. Die Produktion jedes einzelnen ist gering wegen der großen Mühe, die das Einsammeln macht. Die größte Menge des Opiums wird von

den nordwestlichen Bezirken: Karabissar, Sahib, Balahissar, Kutaya, Geiwa, Bogaditch und Balikessi über Ismid nach Konstantinopel gebracht, wogegen es aus den südlichen Gegenden Uschak, Afiun-Karahissar (Opium-Schwarzburg), Isbarta und Buldur nach Smyrna geht.

Hier verpackt man das Opium in Kisten zu ungefähr 70—80 *kg* und bringt es in den Handel. Vorher wird nach Möglichkeit schlechtes und verfälschtes ausgeschieden und als Chikinti an Morphiumfabriken verkauft.

Das kleinasiatische Opium bildet rundliche, mehr oder weniger abgeplattete Kuchen von 300—700 *g* Gewicht, die durch gegenseitigen Druck auch oft kantig sind. Kuchen über 1 *kg* schwer kommen selten vor. Die Farbe ist braun, auf dem Querbruch sind oft hellere Körner oder Linien zu erkennen. Im Innern sind die Brote oft noch weich. Der Geruch ist charakteristisch narkotisch, der Geschmack scharf bitter. Unter dem Mikroskop erkennt man im Opium Reste der Fruchtkapselwand, besonders Epidermisfetzen. Diese sind ziemlich häufig, da aus dem horizontalen Schnitt in seiner ganzen Ausdehnung Opium austritt und abgekratzt werden muß, wobei dann Epidermis mitgeht. Bei Sorten, die vermittelst vertikaler Einschnitte gewonnen werden, fließt das Opium am Ende des Schnittes in einem Tropfen zusammen, der abgenommen wird. In solchen Sorten findet man viel weniger Epidermisfetzen. Vermittelst des Polarisationsmikroskopes sieht man an kleinen Splitterchen, die mit Glyzerin getränkt sind, kristallinische Beschaffenheit. Stärke fehlt dem kleinasiatischen Opium. Ferner findet man bei der mikroskopischen Untersuchung Reste der Mohnblätter, in welche die Kuchen gehüllt werden. Ihre Epidermen lassen große polygonale Zellen erkennen, die der Unterseite auch Spaltöffnungen. Die Epidermis der Fruchtwand besteht aus kleineren, dickwandigen Zellen. Sie hat ebenfalls Spaltöffnungen.

Die Produktion in Kleinasien betrug in 100 Kilo: 1870: 3375; 1875: 4720; 1880: 1425; 1885: 5250; 1890: 3975; 1895: 4125; 1900: 6150; 1904: 9000. Die größte Menge wurde 1904 gewonnen, die geringste 1887 mit 135.000 Kilo. Eine Steigerung der Produktion ist nicht zu erkennen, die gewonnene Menge ist abhängig von der Witterung. Etwa die Hälfte der Produktion geht direkt oder über Indien nach China zu Genußzwecken, eine nicht unerhebliche Menge (1895: 60.000 Kilo) kauft Holland zu demselben Zweck für Java, das übrige dient zu arzneilichen Zwecken.

Man unterscheidet mehrere Sorten: Balorkesar in großen Broten mit reichem Morphingehalt, Guévé in kleineren Broten, besonders für die Apotheken beliebt, Karahissar, von Holland bevorzugt, Malatia in größeren Broten, aber mit niedrigem Morphingehalt etc.

Von kleinasiatischen Opium geht etwa die Hälfte nach China und nach Java, um zu Genußzwecken verbraucht zu werden, eine nicht zu bestimmende Menge wird in den türkischen Ländern ebenso benutzt, der Rest genügt für die arzneilichen Bedürfnisse fast der ganzen Erde. Indessen wird auch persisches Opium zu Morphin verarbeitet.

2. Persisches Opium von Papaver somniferum L. var. album mit meist auffallend schlanken Kapseln. Man gewinnt es wie in Kleinasien, indessen werden die Kapseln meist senkrecht angeschnitten. Die Operation wird zwei- bis dreimal wiederholt, der noch halbflüssige Saft in kupferne Pfannen gegossen und die Flüssigkeit unter Umrühren verdampft, bis der Saft Muskonsistenz erlangt hat. Dann streicht man das Opium auf Bretter und trocknet es an der Sonne. Für den Export nach China wird es mit 10 Prozent Öl versetzt. Die Form, unter der es in den Handel gelangt, ist eine sehr wechselnde, es werden erwähnt niedrige Kegel von 180—300 *g*, flache Brote von 600 *g* ohne Rumexfrüchte, aber mit Feigen- und Weinlaub umhüllt und in Bruchstücke der Mohnstengel verpackt, dann Kugeln, oft in Mohnblätter gewickelt, Ziegelsteine, Stangen von der Größe eines Bleistiftes, die in weißes, außen rotes Papier geschlagen und mit Fäden umwickelt sind (unter derselben Form ist auch kaukasisches Opium vorgekommen). Es wird hauptsächlich im Westen und Südwesten des Landes gewonnen. Zwischen Kum und Kaschan im

Norden, Schuschter und Schiras im Westen, Kerman und Jesd im Osten. Die Gebiete bei Schiras liegen 1550 *m* hoch. Ein kleineres Gebiet liegt im Norden in der Provinz Masanderan. Die Produktion betrug ungefähr in 100 Kilo 1876: 1360; 1880: 5110; 1885: 2160; 1890: 3240; 1895: 3600. Die Hälfte der Produktion geht nach China, viel wird im Lande selbst geraucht und in anderer Form genossen, und zwar das in Stangen geformte Opium, der Rest gelangt in die europäischen Morphinfabriken. Man verfälscht es mit Traubensaft, Stärke, einem Extrakt der ganzen Mohnpflanze (dem Mekonium der alten Medizin), einem Extrakt aus den Samen von Ruta graveolens und Peganum Harmala, welcher letztere selbst narkotisch wirken soll. Es soll auch Opium aus den Früchten von Papaver Rhoeas gewonnen werden. Man unterscheidet drei Sorten: Schiré, den sirupartigen, dicken Milchsaft, wie er aus den in die Kapseln gemachten Einschnitten resultiert, Nim-schiré, halbreiner Saft, der erhalten wird, wenn beim Abkratzen des Milchsaftes ein Teil der Oberhaut der Kapsel mit entfernt wird, und Puré, der fast die ganze Oberhaut der Kapsel enthält.

3. Indisches Opium. Es ist, abgesehen von dem im Lande selbst zu Genußzwecken verbrauchten, ausschließlich zum Export nach China bestimmt. Es sind mehrere Gebiete zu unterscheiden: 1. In der englischen Residentschaft Bengalen, am reichlichsten nördlich vom Ganges, wird Opium von den einheimischen Bauern unter scharfer Kontrolle der englischen Regierung, der auch alles gewonnene Opium abzuliefern ist, gebaut. Das Gebiet zerfällt in 2 Agenturen: Benares im Westen mit Ghazipur als Sitz des Agenten und Behar im Osten mit Patna. Man schneidet die Köpfe des Mohns (ebenfalls P. s. var. album) mit einem mehrklingigen Instrument, dem Naschtar, an. Das rohe, halbflüssige Opium wird von den Engländern weiter verarbeitet und in die Form großer, runder Bälle, die 2·2 *kg* wiegen, gebracht und mit einer dicken Hülle von Blütenblättern des Mohn versehen. Für den heimischen Gebrauch stellt man es in anderen Formen her: Platten oder kleinen mit Öl bestrichenen Kugeln. — 2. Westlich von diesem Gebiet wird Opium in den halb unabhängigen Gebieten Punjab, Rajputana und Malwa gewonnen (Malwa-Opium). Es wird von den Engländern aufgekauft und wie 1. behandelt. — 3. Nördlich von dem bengalischen Gebiet wird Opium gewonnen in dem unabhängigen Nepal und ebenfalls von den Engländern aufgekauft. — 4. Auch Assam soll etwas Opium liefern. In ihren übrigen Kolonien dulden die Engländer die Mohnkultur nicht, um das Geschäft in Indien zu monopolisieren. Nur in den Shanstaaten zwischen Burma und China ist den Eingeborenen erlaubt, für eigenen Bedarf Opium zu gewinnen.

Das indische Opium wird gleichmäßig verarbeitet und in Calcutta verauktioniert. Abgesehen von der im Lande selbst verbrauchten, beständig wachsenden Menge geht es dann nach China u. s. w. (vergl. unten), um geraucht zu werden.

Die jährliche Produktion in Bengalen betrug in Pikuls à 60·13 *kg* 1873: 50.283; 1875: 55.848; 1877: 71.602; 1879: 55.591; 1881: 54.291. Der Import von Malwa-Opium betrug 1871: 59.670; 1878: 71.492.

Die Einführung der Opiumgewinnung in Indien datiert seit der Eroberung des Landes durch die Mohammedaner.

4. Chinesisches Opium. In China hat man erst in neuerer Zeit, um den englischen Import aus Indien zu ersetzen, angefangen, Opium zu gewinnen, worauf die Produktion rapid gestiegen ist. Man gewinnt es fast im ganzen Lande, am intensivsten im Süden. Die Produktion betrug in Millionen Kilo: 1870: 2; 1881: 12; 1890: 13; 1895: 13. Die Gesamtmenge wird mit dem aus Indien, Persien und Kleinasien importierten zusammen im Lande selbst verbraucht oder als Rauchopium (vergl. unten) in Länder exportiert, wo Chinesen sich aufhalten, z. B. Kalifornien, Peru, Australien, Kap der guten Hoffnung. Es findet sich im Handel in Form von in Papier gehüllten Ziegelsteinen oder in kleinen Broten.

Von nur lokaler Bedeutung sind folgende Produktionsgebiete:

5. Mazedonien exportierte noch 1893: 19.000 *kg*, 1894: 79.000 *kg*. In Bulgarien hat man seit 1896 der Opiumgewinnung größere Aufmerksamkeit zuge-

wendet, man gewinnt es am Balkan und in Ostrumelien. Es kommt in kleinen Broten, die den kleinasiatischen gleichen, und in Tafeln, die in Stanniol gepackt sind, in den Handel.

6. In Ägypten wurde früher (beim alten Theben, daher der Name Tinctura thebaica für die Opiumtinktur) viel Opium gewonnen. Jetzt produziert man noch eine geringe Menge bei Assiout und Achmin. Es bildet flache Kuchen. Ebenso wird in der Gegend von Tunis etwas gewonnen.

7. Seit etwa 100 Jahren hat man wiederholt in Mittel- und Süddeutschland, Schlesien, Österreich, Frankreich und England Versuche zur Gewinnung von Opium gemacht. Man hat in Deutschland Opium mit 20% Morphin und mehr gewonnen. Trotzdem sind alle diese Versuche als gescheitert zu betrachten, da der hohe Preis des Bodens und die hohen Arbeitslöhne das Produkt zu sehr verteuern (s. H. THOMS, Arb. aus d. Pharm. Inst. d. Univ. Berlin, II. Bd., 1905, IV. Bd., 1907).

8. Das Gleiche gilt anscheinend für in Amerika und Australien gemachte Versuche.

Für arzneiliche direkte Verwendung und zur Herstellung galenischer Präparate dient nur das kleinasiatische Opium. Die Brote (vergl. pag. 602) sind im Innern braun, meist streifig, gewöhnlich noch weich, oft lassen sie Körner erkennen. Der Geschmack ist stark bitter, der Geruch narkotisch und sehr charakteristisch. Wichtig ist die mikroskopische Prüfung: Man extrahiert eine Probe mit Wasser und untersucht dann in Wasser (um auf Stärke zu fahnden, die fehlen soll) oder in Chloralhydrat. Man erkennt die Reste der Mohnblätter, in die die Kuchen gehüllt waren, und Reste der Epidermis der Fruchtwand.

Die Wirkung des Opiums wird bedingt durch eine große Anzahl von Alkaloiden. (S. Opiumalkaloide, pag. 605.)

Die Alkaloide sind im Opium an Säuren gebunden: Mekonsäure (Oxypyrondikarbonsäure), Schwefelsäure und Milchsäure; nur das Narkotin, welches nur sehr schwach basische Eigenschaften hat, findet sich zum größten Teil frei im Opium. Ferner enthält dieses Harze, Wachs (s. Opiumwachs), Kautschuk, Gummi, Zucker, Proteïnstoffe, Fett, Pektinstoffe, Riechstoffe und Salze (bis 6%), endlich zwei indifferente Körper: Mekonin, $C_{10}H_{10}O_4$, ein Reduktionsprodukt der Opiansäure, und Mekonoisin.

Der durchschnittliche Gehalt des Opiums an den am reichlichsten vorkommenden und wichtigsten Bestandteilen beträgt: Morphin 10%, Narkotin 6%, Papaverin 1%, Kodeïn 0·3%, Narceïn 0·2%, Thebaïn 0·15%. Mekonsäure 4%, Milchsäure 1·25%, Mekonin 0·01%.

Gehalt an Morphin und Narkotin im kleinasiatischen Opium: Morphin 1·68—16·61%, Narkotin 1·56—12·56%; bulgarisches Opium 6·6—20·75% Morphin; persisches Opium 0·15—9·97% Morphin, 0·01—6·80% Narkotin; indisches Opium 2·77 bis 3·8% Morphin, 3·33—4·23% Narkotin; chinesisches Opium 4·32—11·27% Morphin, 1·97—6·61% Narkotin; ägyptisches Opium 0·26—7·24% Morphin; amerikanisches Opium 15·25% Morphin; australisches Opium 9·8—11·5% Morphin, 6·48% Narkotin. In deutschem Opium fand BILTZ (1831) 6·85—20·0% Morphin, 6·25—33·0(?)% Narkotin. In bei Dahlem bei Berlin 1905 gewonnenem Opium fand H. THOMS 6·7% Morphin, 8·4% Narkotin, 0·3% Kodeïn. (Vergl. weiteres Arbeiten a. d. pharm. Inst. d. Univ. Berlin, Bd. II.)

Verfälschungen des Opiums sind nicht selten. Zur Beschwerung zugefügt hat man in den Broten gefunden: Bleikugeln, Schrotkörner, Steine, Sand, Gips, Kalk, Bolus, Bleiglätte, ferner Harz, Wachs, Lakritzensaft, Traubensaft (wird in Persien dem Stangenopium stets beigefügt), Stärkemehl. Letztere soll in Kleinasien dem Opium zugesetzt werden, um Opium, welches mehr Morphin als die verlangte Minimalmenge enthält, auf diesen Gehalt zu verdünnen. Doch wird neuerdings von den türkischen Behörden strenge Kontrolle geübt. Die dänische Pharmakopöe schreibt eine solche Verdünnung mit Stärkemehl, die aber natürlich erst vom Apotheker vorgenommen werden soll, ausdrücklich vor.

Bestimmung des Gehaltes an Morphin s. Opiumwertbestimmung, pag. 609.

Über den gerichtlichen Nachweis des Opiums s. Opium-Nachweis bei Vergiftungen, pag. 608.

Die arzneiliche Verwendung des Opiums als beruhigendes, krampfstillendes, stopfendes ist eine sehr ausgedehnte (vergl. Opium pulveratum, pag. 609). Sie tritt aber weit zurück gegen die Verwendung als narkotisches Genußmittel. Die Mohammedaner verwenden es in Form von Auszügen, Konfitüren etc. allein oder mit Hanf, gegen den es hier zurücktritt. Sehr viel verbreitet ist das Rauchen des Opium aus besonders konstruierten Pfeifen in Persien und hauptsächlich in China. Von China aus ist das Opiumrauchen zu den Malaien gekommen, ferner nach Australien, wo es auf die Eingeborenen besonders schädlich wirkt. Weiter schleppen es die Chinesen überallhin, wohin sie als Arbeiter, Handwerker und Kaufleute kommen, z. B. nach Kalifornien, Peru, zum Kap der guten Hoffnung. Der Verbrauch in China beträgt pro Kopf und Jahr 47 *g*, dagegen z. B. in Frankreich 0·15 *g*, in Deutschland 0·22 *g*, wo die in der chemisch-pharmazeutischen Industrie verarbeiteten und zum großen Teil in Form von Morphin u. s. w. wieder ausgeführten Mengen mitgerechnet sind. Das von den Chinesen, Malaien u. s. w. zum Rauchen verwendete Opium wird vorher einem Reinigungsprozeß unterworfen, indem man es auflöst, filtriert, eindampft, röstet, wieder mit Wasser auszieht und den Auszug von neuem zur Konsistenz eines dünnen Sirup eindampft. Dieses Rauchopium heißt „Tschandoo". Neben Extraktivstoffen wird dabei hauptsächlich das Narkotin entfernt. An Morphin ist das Rauchopium reicher als das verwendete. Trotzdem spielt das Morphin beim Rauchen keine Rolle, es lassen sich aber im Opiumrauch Pyrrol und Pyridin nachweisen. (Vergl. C. HARTWICH und N. SIMON, Beitr. z. Kenntn. des Rauchopiums und der beim Opiumrauchen wirksamen Stoffe. Apoth.-Zeit., 1903. — N. SIMON, Über Darstellung und Zusammensetzung des Rauchopium sowie die im Opiumrauch wirksamen Stoffe. Diss., 1903.) Es ist bekannt, daß die chinesische Regierung, offenbar unter dem Druck der Japaner, 1906 angeordnet hat, daß innerhalb 10 Jahren der Gebrauch des Opiums in China zum Rauchen aufhören solle.

HARTWICH.

Opiumalkaloide. Das Opium enthält neben der indifferenten Verbindung Mekonin, $C_{10}H_{10}O_4$, nicht weniger als 17 Alkaloide, welche zum größeren Teil an Mekonsäure und an Schwefelsäure gebunden sind, nämlich: Codamin, Codeïn, Kryptopin, Gnoskopin (?), Hydrokotarnin, Lanthopin, Laudanin, Laudanosin, Mekonidin, Morphin, Narceïn, Narkotin, Oxydimorphin (Pseudomorphin), Papaverin, Protopin (?), Rhöadin, Thebaïn.

Ob das Oxynarkotin (s. d.), Metamorphin und das Deuteropin als eigentümliche Basen des Opiums anzusehen sind, ist noch zweifelhaft.

Von diesen Alkaloiden ist das Morphin in allen Opiumsorten stets in größter Menge, nämlich zu 10 bis 14%, enthalten; die Menge des vorhandenen Narkotins schwankt zwischen 4 und 10%, die des Papaverins zwischen 0·5—1%, die des Codeïns zwischen 0·2—0·8%, die des Thebaïns zwischen 0·2—0·5% und die des Narceïns zwischen 0·1 und 0·4% (E. SCHMIDT). Alle übrigen Alkaloide, die auch nicht in allen Opiumsorten des Handels vorkommen, sind in erheblich geringer Menge im Opium vorhanden. Ihre Darstellung aus Opium gelingt nur dann, wenn größere Mengen von Mutterlaugen, die bei der Morphindarstellung nach dem GREGORY-ROBERTSONschen Verfahren bleiben, in der unten angegebenen Weise verarbeitet werden.

Nach dem auf den Arbeiten von ROBERTSON, GREGORY, ROBIQUET, ANDERSON u. a. beruhenden Verfahren geschieht die Gewinnung der Opiumalkaloide in folgender Weise: Das kleinzerschnittene Opium wird mit Wasser bei 60—70° wiederholt ausgezogen, die Auszüge mit Chlorcalcium versetzt und das gefällte mekonsaure Calcium abfiltriert. Aus dem zum dünnen Sirup eingedampften Filtrate

kristallisieren bei längerem Stehen salzsaures Morphin und salzsaures Codeïn aus. Aus der Lösung dieser salzsauren Salze fällt Ammoniak das Morphin aus, während Codeïn in den Mutterlaugen bleibt und durch Kalihydrat daraus gefällt wird.

Die Mutterlauge von dem auskristallisierten salzsauren Morphin und Codeïn wird erst mit Wasser verdünnt, dann mit Ammoniak versetzt. Neben wenig Harz gehen hierdurch Narkotin, Papaverin und Thebaïn in den Niederschlag, während Narceïn gelöst bleibt. Man verreibt den entstandenen und abfiltrierten Niederschlag mit konzentrierter Kalilauge, verdünnt nach einiger Zeit mit Wasser, läßt absitzen, filtriert das größtenteils ungelöst gebliebene Narkotin ab und kristallisiert es wiederholt aus siedendem Alkohol um. Die vom Narkotin abfiltrierte wässerige, stark alkalische Flüssigkeit wird mit Essigsäure neutralisiert und mit Bleiessig versetzt; hierdurch werden Papaverin und das noch in Lösung vorhanden gewesene Narkotin gefällt, während Thebaïn in Lösung bleibt. Zur Trennung des Papaverins vom Narkotin wird der „Bleiniederschlag" mit Alkohol ausgekocht, die erzielte Lösung eingedampft und der Rückstand mit Salzsäure aufgenommen; beim Eindunsten dieser Lösung scheidet sich dann nun salzsaures Papaverin aus. Oder es wird die eingedunstete Lösung des Bleiniederschlages mit Oxalsäure zusammengepreßt, um das in Wasser schwer lösliche saure oxalsaure Salz des Papaverins herzustellen. Zur Gewinnung des durch Bleiessig nicht gefällten Thebaïns wird das Filtrat vom Bleiessigniederschlag mit Hilfe von Schwefelsäure vom Blei befreit und aus dem hierbei gewonnenen, bleifreien Filtrate durch Ammoniak die freie Thebaïnbase gefällt, welche über ihr saures Tartrat gereinigt wird. — Um das Narceïn zu gewinnen, wird das Filtrat von dem durch Ammoniak erzeugten Alkaloidniederschlage (s. oben) mit Bleiacetat ausgefällt, aus der abfiltrierten Flüssigkeit das überschüssige Blei durch Schwefelsäure entfernt und das jetzt gewonnene Filtrat, nach dem Übersättigen mit Ammoniak, soweit eingedampft, bis das Narceïn auskristallisiert.

Dieses Verfahren hat O. Hesse besonders in bezug auf die nach Abscheidung des Morphins und Codeïns in den Mutterlaugen bleibende Alkaloide in folgender Weise modifiziert.

Die mit Wasser verdünnten Mutterlaugen werden mit viel Ammoniak versetzt, wodurch fast alle in den Mutterlaugen noch vorhandenen Alkaloide in Lösung gehalten werden. Von dem ausfallenden, nur wenig Lanthopin enthaltenden Harze wird filtriert und das Filtrat mit Äther ausgeschüttelt. Der ätherischen Lösung werden durch Schütteln mit Essigsäure die Alkaloide als Acetate entzogen, dann wird diese essigsaure Lösung mit Natronlauge im Überschusse versetzt.

a) In Lösung bleiben: Lanthopin, Laudanin, Kryptopin, Mekonidin, Codamin.

b) In den Niederschlag gehen: Papaverin, Narkotin, Thebaïn, Kryptopin, Laudanosin, Protopin, Hydrokotarnin.

Die alkalische Lösung *a)* wird erst mit Salzsäure bis zur beginnenden Trübung, dann mit Salmiak versetzt, darauf mit Äther ausgeschüttelt; der ätherischen Lösung werden die Alkaloide durch Essigsäure entzogen. Bei vorsichtiger Neutralisation der essigsauren Lösung mit Ammoniak scheidet sich innerhalb 24 Stunden Lanthopin ab. Der im Filtrate von letzterem durch überschüssiges Ammoniak sich bildende Niederschlag wird in heißem Alkohol gelöst, aus welchem sich beim Erkalten ein Gemenge von Laudanin und Kryptopin abscheidet (α). Die essigsaure Lösung dieser Alkaloide wird in überschüssige verdünnte Natronlauge gegossen, wobei Kryptopin ausfällt. Aus dem Filtrat von diesem scheidet Salmiak Laudanin aus, welches man zur Reinigung in Essigsäure löst, mit Kaliumjodid versetzt, wodurch Laudaninhydrojodid ausfällt, das durch Ammoniak zerlegt wird. Das alkoholische Filtrat von α wird verdunstet und mit Äther ausgeschüttelt. Der ätherischen Lösung werden durch essigsäurehaltiges Wasser die Basen entzogen. Aus dieser Lösung fällt Jodkalium das Hydrojodid des Codamins; Mekonidin bleibt in Lösung.

<table>
<tr><td colspan="5">Die salzsaure Lösung wird mit einer hinreichenden Quantität konzentrierter Natriumacetatlösung gemischt, nach 24stündigem Stehen filtriert und der Niederschlag mit wenig Wasser gewaschen.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Der Niederschlag
besteht aus reinem
Narkotin und Papaverin;
er wird in verdünnter H Cl gelöst, mit Wasser soweit verdünnt, daß die Lösung höchstens $^{1}/_{400}$ Narkotin enthält, und alsdann mit einer Lösung von $K_6 Fe_2 CN_{12}$ vermischt. Nach 24 Stunden wird filtriert und der Niederschlag mit Wasser gewaschen.</td><td colspan="4">Das Filtrat
enthält
Narceïn, Thebaïn, Codeïn, Morphin.
Wird zu einem kleinen Volum eingedunstet, 24 Stunden stehen gelassen, dann filtriert und der Niederschlag mit wenig Wasser gewaschen.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Der Niederschlag
besteht aus
Papaverinferricyanat,
welches zur Isolierung des Papaverins mit verdünnter Natronlauge digeriert wird.</td><td rowspan="3">Das Filtrat enthält
das
Narkotin,
welches aus dieser Flüssigkeit durch Fällung mit Ammoniak in reinem Zustande erhalten werden kann.</td><td rowspan="3">Der Niederschlag
besteht aus reinem
Narceïn.</td><td colspan="3">Das Filtrat
enthält außer noch zurückgebliebenen Spuren Narceïn das
Thebaïn, Codeïn, Morphin.
Es wird mit einer hinreichenden Quantität Natriumsalizylatlösung gemischt und nach 24 Stunden das kristallinische Präzipitat auf einem Filter gesammelt und mit wenig Wasser gewaschen.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Der Niederschlag
besteht aus reinem
Thebaïnsalizylat.
Wäscht man dieses auf dem Filter mit dem verdünnten Ammoniak, bis im Filtrat durch Eisenchlorid keine Salizylsäure mehr nachgewiesen werden kann, so bleibt auf dem Filter
reines Thebaïn
zurück.</td><td colspan="2">Das Filtrat
enthält neben Resten von Natriumsalizylat, Narceïn und Thebaïn
das Morphin und Codeïn.
Wird mit Salzsäure angesäuert, nach kurzer Zeit die Salizylsäure abfiltriert, das Filtrat mit Chloroform geschüttelt, um die Reste von Salizylsäure, Narceïn und Thebaïn zu entfernen, dann durch vorsichtiges Erwärmen von dem Chloroform befreit, vorsichtig neutralisiert und mit Rhodankaliumlösung gemischt, darauf nach 24stündigem Stehen filtriert.</td></tr>
<tr><td>Der Niederschlag besteht
aus
Codeïnrhodanat.</td><td>Das Filtrat
enthält
das Morphin,
welches durch einen geringen Überschuß von Ammoniak gefällt wird.</td></tr>
</table>

Der Niederschlag *b)* wird mit verdünntem Alkohol digeriert, mit Essigsäure bis zur schwachsauren Reaktion versetzt und mit dem dreifachen Volumen heißem Wasser vermischt. Bei einige Stunden währender Digestion bei 50° scheiden sich Papaverin und Narkotin kristallinisch aus (α). Sie werden in Alkohol unter Zusatz von Oxalsäure gelöst. Aus der Lösung scheidet sich bei dem Konzentrieren saures oxalsaures Papaverin aus, und aus der Mutterlauge fällt Ammoniak Narkotin. Versetzt man das Filtrat von α mit pulverisierter Weinsäure, so scheidet sich saures weinsaures Thebaïn ab. Das Filtrat von diesem wird mit Ammoniak neutralisiert, mit 3% vom Gewichte der Flüssigkeit an Soda versetzt und zur Abscheidung schwarzer, pechartiger Massen 8 Tage beiseite gestellt. Ammoniak fällt aus der klar abgegossenen Flüssigkeit ein Harz aus; man schüttelt das Filtrat von diesem mit Benzin aus, welches man auch zum Ausziehen des Harzes in der Siedehitze benutzt. Aus der von dem Rückstande (β) abfiltrierten und mit Sodalösung ausgeschüttelten Benzinlösung scheidet sich bei niederer Temperatur Laudanosin ab. Salzsäuregas fällt aus der Mutterlauge von diesem bei vorsichtigem Einleiten salzsaures Hydrokotarnin.

Aus dem Rückstande (β) wird durch Auflösen in verdünnter Salzsäure und durch Umwandlung der Basen in saure oxalsaure Salze das Kryptopin abgeschieden, worauf Ammoniak aus der Mutterlauge Protopin fällt.

Eine neue Trennungsmethode der Opiumalkaloide hat P. C. Plugge aufgestellt, welche auf pag. 607 tabellarisch zusammengestellt ist.

Bezüglich der speziellen Eigenschaften der einzelnen Alkaloide muß auf die betreffenden Artikel verwiesen werden. W. Autenrieth.

Opium denarcotinatum (Opium denarcotisatum seu desodorisatum U. S.), ein von seinem Narkotingehalt befreites Opium, wird durch Ausziehen von Opiumpulver mit einem Gemisch aus 8 Vol. Chloroform und 1 Vol. Äther, Trocknen und Zerreiben des Rückstandes dargestellt.

Nach der Ph. U. S. werden 100 T. gepulvertes Opium mit einem Morphingehalt von 14% mit 500 T. Äther von 0·725 sp. Gew. in einer gut verschlossenen Flasche 24 Stunden lang unter bisweiligem Umschütteln mazeriert, dann der klare ätherische Auszug abgegossen und die Mazeration noch zweimal mit je 250 T. Äther erst 12, dann 2 Stunden lang wiederholt. Der Rückstand wird dann in eine gewogene Schale gebracht und erst bei sehr gelinder Wärme, dann bei einer 85° nicht übersteigenden Temperatur getrocknet und mit soviel feingepulvertem Milchzucker gemischt, als zur Herstellung des ursprünglichen Gewichtes von 100 T. erforderlich ist. Opiumpulver mit geringem oder größerem Gehalt an Morphin kann verwendet werden, immer aber in dem Verhältnis, daß das Endprodukt 14% Morphin enthält. Die Behandlung mit Äther bezweckt nicht nur die Entfernung des Narkotins, sondern auch des Riechstoffes. Karl Dieterich.

Opium depuratum = Extractum Opii. Kochs.

Opium metallicum Rademacheri ist Zincum aceticum. Kochs.

Opium-Nachweis bei Vergiftungen. Um eine Vergiftung mit Opium einwandfrei nachzuweisen, muß man versuchen, das Mekonin oder die Mekonsäure zu isolieren. Dragendorff empfiehlt, die zu untersuchenden Massen mit salzsäurehaltigem Weingeist zu extrahieren, die Auszüge einzudampfen, zweimal mit Benzol auszuschütteln und den Verdunstungsrückstand von der Benzolausschüttelung auf Mekonin zu untersuchen. Kalte konzentrierte Schwefelsäure löst Mekonin mit grünlicher Farbe auf, welche nach 24—48 Stunden in reines Rot übergeht. Erwärmt man diese Lösung, so wird sie schön smaragdgrün, dann blau, violett und endlich wieder rot.

Zum Nachweise der Mekonsäure neutralisiert man die obige salzsaure, wässerige, von Mekonin befreite Flüssigkeit mit Magnesia und erhält so eine Lösung von mekonsaurem Magnesium, in welcher die Mekonsäure, nach dem Ansäuern mit Salzsäure,

durch Eisenchlorid an der braunroten bis blutroten Färbung erkannt wird. Die Färbung darf auf Zusatz von Salzsäure nicht verschwinden (Unterschied von Essigsäure), auch auf Zusatz von Goldchlorid nicht aufgehoben werden (Unterschied von Rhodanverbindungen).

Literatur: G. DRAGENDORFF, Die gerichtlich-chemische Ermittelung von Giften etc., III. Aufl., 1888. W. AUTENRIETH.

Opium pulveratum. Zur Bereitung des Opiumpulvers ist das Opium, dessen Wassergehalt namentlich im Innern der Kuchen bis zu 24% betragen kann, in dünne Scheiben zu zerschneiden, bei einer nicht über 60° hinausgehenden Temperatur zu trocknen und durch Zerreiben in ein gröbliches Pulver zu verwandeln, welches aber noch immer bis zu 7% Wasser enthalten kann, dessen Beseitigung um so weniger zu verlangen ist, als das Opium bei längerem Trocknen in höherer Temperatur auch an Geruch einbüßen würde. Ein Pulver von besonders kräftigem Geruch wird aus Opium erhalten, welches über Ätzkalk getrocknet wurde. Das Pulver ist gleich nach der Herstellung in luftdicht verschlossene Gefäße zu bringen, da es an der Luft Feuchtigkeit anzieht. Es darf nicht allzu lange aufbewahrt werden, da bei längerer Aufbewahrung, ebenso auch bei allzu starker Beleuchtung eine Abschwächung des Geruches stattfindet.

Das Opiumpulver ist für die Rezeptur und für die Bereitung der Tinkturen zu benutzen und folgender Prüfung zu unterwerfen:

Auf einem Filter ausgewaschen, bis das immer nur kalt aufzugießende Wasser beim Abfließen kaum mehr braune Färbung zeigt, darf der Rückstand nach dem Trocknen bei 100° nicht über 45% betragen. Diese Zahl wird wesentlich auch von dem Wassergehalt beeinflußt, welcher bei einem in obiger Weise hergestellten Opiumpulver zu etwa 7% gefunden wird, wenn es bei 100° getrocknet wird. Der mit Wasser erschöpfte Rückstand dient zur mikroskopischen Untersuchung; neben Bruchstücken der Mohnkapsel darf sich darin kein Stärkemehl zeigen. Bei der Verbrennung liefert dieser in Wasser unlösliche Rückstand nur 2—3% seines Gewichtes Asche, welche größtenteils aus Gips besteht und kaum alkalisch reagiert.

100 T. des Pulvers sollen nach den verschiedenen Pharmakopöen enthalten: 10 T. Opiumbasen, wesentlich aus Morphin bestehend (Austr.), 9—11 T. Morphin (Suec.), 9—12 T. (Nederl.), ca. 10 T. (Dan., Norv., Rom.), mindestens 10 T. (Belg., Fenn., Germ., Hung., Russ.), 10—12 T. (Helv.), 13—15 T. (U. S.). Nach Austrocknung bei 100° soll das Opium der Gall. mindestens 10—12%, das Opiumpulver der Brit. wenigstens $9^1/_2$ und höchstens 10% Morphin enthalten. — (S. Opium-Wertbestimmung.) KOCHS.

Opium rectificatum kann man ein durch Ausziehen mit Petroläther von seinen Wachs-, Fett- und Kautschukkörpern, auch wohl von Narkotin befreites Opium, dessen Verwendung zuerst von GEHE vorgeschlagen ist, nennen. KOCHS.

Opium tostum, geröstetes Opium (Tschandu der Chinesen), vergl. unter Opium. KOCHS.

Opiumvergiftung s. Morphinismus, Bd. IX, pag. 150.

Opiumwachs besteht nach HESSE aus einem in Prismen kristallisierenden, über 200° schmelzenden Körper und aus palmitinsaurem und cerotinsaurem Cerylester. Es kann dem in kaltem Wasser unlöslichen Anteile des Opiums nach dem Vermischen mit Kalk durch kochenden Alkohol in farblosen Blättchen entzogen werden. KOCHS.

Opium-Wertbestimmung. Für die Wertbestimmung des Opiums ist die Bestimmung des Wassergehaltes, des Extraktgehaltes (Menge der löslichen Stoffe), des Aschengehaltes und vor allem die Bestimmung des Morphingehaltes von Wichtigkeit.

Der Wassergehalt der Opiumbrote beträgt im Durchschnitte 15—16%, wobei die äußeren Schichten durch Austrocknen einen geringeren Feuchtigkeitsgrad aufweisen. Im weichen Kerne kann der Wassergehalt bis auf 24% ansteigen. Zu seiner Bestimmung wird aus dem Opiumbrote nach Entfernung der Umhüllungen und anhaftenden Beimengungen eine Durchschnittsprobe genommen, welche in flache Scheiben geschnitten und bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur vorgetrocknet wird. Die brüchig gewordene Masse wird zu einem groben Pulver zerkleinert und das Pulver bei 100° zur Gewichtskonstanz getrocknet. Das nach entsprechendem Vortrocknen erhaltene und gewöhnlich verwendete Opiumpulver kann bis 7% Feuchtigkeit enthalten.

Bezüglich des Wassergehaltes und der beim Trocknen einzuhaltenden Temperatur verlangt D. A. B. IV., daß das nach dem Trocknen bei höchstens 60° hergestellte Pulver bei 100° nicht über 8% Wasser verlieren darf. Die Pharm. Austr. VIII. läßt bei 100° trocknen und normiert keinen Wassergehalt. Die Pharm. Helvet. III. erlaubt in dem bei 50—60° getrockneten und gepulverten Opium höchstens 8% Wasser. Der Wassergehalt wird durch Erhitzen auf 100 bis 110° ermittelt. Nach der Pharm. Gallic. 1895 soll das Opium der Apotheken nicht mehr als 8—10% Wasser besitzen, nach der Pharm. Italic. II. darf es im Mittel 10% Feuchtigkeit enthalten. Die Pharm. Belgic. III. läßt zum Pulvern bei höchstens 60° trocknen, schreibt aber keine Begrenzung des Wassergehaltes vor. Die Pharm. Nederl. IV. normiert den Wassergehalt im Opium mit höchstens 15%, im Pulver, das bei höchstens 60° vorgetrocknet wurde, mit höchstens 5%, beide Bestimmungen sind durch Trocknen bei 100° auszuführen. Nach der Pharm. Russic. V. ist das Opium bei 60° zu trocknen und darf bei 100° nicht über 8% Wasser verlieren. Die Pharm. Hungar. II begnügt sich mit der Forderung, daß das Opium nicht zu weich sei, die Pharm. Croatic. II. läßt bei 60° trocknen, bestimmt aber keinen Wassergehalt im Pulver. Die Pharm. Hispan. VII. verlangt, daß das Opium von zerreibbarer Konsistenz bei 100° nicht mehr als 7—8% Gewicht verlieren darf. Die Pharm. U. S. X. läßt zum Pulvern bei 85° trocknen, gibt aber keinen Wassergehalt an.

Zur Feststellung des Gehaltes an löslichen Stoffen (Extraktgehalt) kann die Bestimmung des unlöslichen Anteiles dienen. Eine gewogene Menge wird mit kaltem Wasser ausgezogen, der Rückstand auf einem Filter solange mit Wasser nachgewaschen, bis das Filtrat farblos abläuft, und die Menge des getrockneten Rückstandes bestimmt. Nach der von der Pharm. Austr. VIII. vorgeschriebenen Methode werden 10 *g* Opiumpulver mit 100 *g* heißem Wasser übergossen und durch 24 Stunden ausgezogen. Vom Filtrate dampft man 50 *ccm* ein und bestimmt den Trockenrückstand. Das erhaltene Gewicht mit 20 multipliziert, ergibt den Extraktgehalt in Prozenten. Andere Pharmakopöen lassen auf ähnliche Weise mit kaltem Wasser, Weingeist, oder einem Gemisch von Wasser und Weingeist ausziehen.

Der Extraktgehalt betrage nach der Pharm. Austr. VIII. mindestens 40%, nach der Pharm. Helvet. III. müssen mindestens 55% in Wasser in Lösung gehen, nach der Pharm. Gallic. 1895 ungefähr 50%. Die Pharm. Nederl. IV. verlangt nicht weniger als 50% wässerigen Extrakt, die Pharm. Danic. III. 60% in Wasser und Weingeist lösliche Substanz. Die Pharm. Italic. II. fordert, daß ungefähr 60% an Wasser abgegeben werden, und daß das Opium zum Teile in Weingeist löslich sei. Die Pharm. Hispanic. VII. erlaubt nach dem Erschöpfen mit Wasser höchstens 45% Rückstand und bemerkt, daß der Auszug leicht filtrieren soll (Gummi), die Pharm. Japonic. erlaubt höchstens 40% Rückstand.

Von den meisten Pharmakopöen wird ausdrücklich stärkefreies Opium verlangt, obwohl eine von ihnen die Inkonsequenz begeht, ein zu hoch an Morphiumgehalt befundenes Opium mit Stärke auf den Gehalt einstellen zu lassen. Ein gewisser geringer Stärkegehalt deutet noch nicht auf absichtliche Verfälschung, da an einigen Produktionsorten die zum Abkratzen verwendeten Instrumente zur Verhinderung

des Anklebens in Mehl getaucht werden. In Berücksichtigung dessen gestattet die Pharm. Nederl. IV. eine gewisse Menge Weizenstärke.

Die Feststellung eines Stärkegehaltes überhaupt erfolgt durch das Mikroskop, wobei der Rückstand nach der Extraktbestimmung mit kaltem Wasser verwendet werden kann. Zum Färben wird besser Jodwasser als eine stärkere Jodlösung verwendet. FROMME empfiehlt, eine Probe des getrockneten Opiums mit Wasser zu zerreiben, auf ein Filter zu spülen, dann nacheinander mit Wasser, erst verdünntem, dann konzentriertem Weingeist, schließlich mit Äther zu waschen, und den Rückstand in Wasser verteilt und mit Jodlösung gefärbt zu mikroskopieren.

Über das mikroskopische Bild sagt D. A. B. IV., daß weder ganze oder gequollene Stärkekörner, noch Gewebselemente sichtbar sein dürfen. Im Pulver dürfen nur kleine Mengen von Gewebselementen des Mohnblattes vorhanden sein. Die Pharm. Austr. VIII. erlaubt weder Stärkekörner noch Stückchen eines Pflanzengewebes, außer wenigen Fragmenten der äußeren Oberhaut der Mohnfrucht oder ganz geringe Bruchstückchen des Mohnblattes. Die Pharm. Helvet. III. gestattet das Erkennen von Kristallen, aber keinen Gehalt an Stärkekörnern. Ähnliche Forderungen stellen die übrigen Pharmakopöen, nur die Pharm. Nederl. IV. läßt einen gewissen Gehalt an Weizenstärke zu. Die Pharm. Hispan. VII. zieht vor dem Mikroskopieren mit Benzin aus.

Zur Aschenbestimmung werden 3—4 *g* Opiumpulver im Platintiegel bis zum Weißbrennen der Asche erhitzt, wozu ziemlich lange Zeit erforderlich ist. Von 90 Proben gaben nach DIETERICH 56 Proben 3—5% Asche, im allgemeinen kann der Durchschnitt nach HAUKE mit 4·2% und die obere Grenze mit 5% angenommen werden. Die Pharm. Austr. VIII. erlaubt höchstens 6% Asche, die Pharm. Nederl. IV. und Russic. V. höchstens 8%. In den meisten Pharmakopöen fehlt eine Begrenzung des Aschengehaltes. Nach der Pharm. Helvet. III. darf die Asche beim Übergießen mit Salzsäure nicht aufbrausen.

Den wichtigten Aufschluß über den Wert von Opium ergibt die Bestimmung des Morphingehaltes. Morphin bildet neben Narkotin den Hauptbestandteil der Pflanzenbasen des Opiums und ist im kleinasiatischen Opium, das von fast allen Pharmakopöen als offizinell erklärt wird, meist in überwiegender Menge enthalten.

Die Anforderungen, welche die einzelnen Pharmakopöen bezüglich des Morphingehaltes ihres offizinellen Opium oder Opiumpulvers stellen, sind in folgendem angeführt, wobei die Angaben zu berücksichtigen sind, ob sich der Gehalt auf Opium mit natürlichem Wassergehalt, auf Opiumpulver oder auf Trockensubstanz bezieht. Die modernen Pharmakopöen schreiben außerdem die genaue Einstellung des zur Verwendung bestimmten Pulvers auf einen gewissen Grenzgehalt mit einem festgesetzten Verdünnungsmittel vor.

D. A. B. IV. fordert einen Gehalt von 10—12% Morphin, läßt jedoch im Zweifel, ob sich der Gehalt auf völlig trockenes oder das bis 8% Feuchtigkeit enthaltende Pulver bezieht. Ein Mehrgehalt ist durch Mischen mit einem minderprozentigen Opium auf 10—12% einzustellen. Gegen die Verwendung von geringerwertigem Opium zum Einstellen sind mehrfache Einwände erhoben worden. Abgesehen davon, daß es schwer fällt, ein solches Opium immer in der gewünschten Menge oder dem nötigen Gehalte zur Hand zu haben, sind auch gewöhnlich die Nebenalkaloide darin in geringerer Menge enthalten, wodurch das Gemisch wohl bezüglich des Morphingehaltes eingestellt erscheint, die Menge der nicht unwichtigen Nebenalkaloide aber meist geringer als durchschnittlich wird. Ferner ist minderprozentiges Opium eher einer Verfälschung verdächtig als hochwertiges. Die Pharm. Austr. VIII. verlangt, daß das bei 100° zur Gewichtskonstanz getrocknete Pulver mindestens 12% Morphin enthält, der Morphingehalt des zur Verwendung bestimmten Pulv. Opii praepar. ist durch Milchzucker genau auf 10% einzustellen. Die Pharm. Helvet. III. bestimmt Opiumpulver mit 10—12% Morphin zum Gebrauch, anderes Opium darf nicht verwendet und auch höherprozentiges nicht durch irgend ein Mittel auf den Gehalt eingestellt werden. Die Pharm. Gallic. 1895 fordert in

dem bei 100° getrockneten Pulver einen Gehalt von 10—12% Morphin. Nach der Pharm. Belgic. III. soll das bei 60° getrocknete Pulver 10% Morphin enthalten, wobei höherwertiges Opium mit Milchzucker, geringeres aber mit stärkerem Opium einzustellen ist. Das Opiumpulver der Pharm. Nederl. IV. mit höchstens 5% Feuchtigkeit muß mindestens 10% Morphin enthalten und ist vor der Verwendung mit Reismehl einzustellen. Die Pharm. Brit. 1898 gestattet zur Anfertigung der Tinktur und des Extraktes trockenes Opium von mindestens 7·5% Gehalt an kristallwasserfreiem Morphin. Das für die offizinelle Verwendung bestimmte Opium muß auf Trockensubstanz bei 100° bezogen, mindestens 9·5% und höchstens 10·5% kristallwasserfreies Morphin enthalten, höherwertiges Opium ist mit Opium von 7·5—10% Gehalt oder mit Milchzucker auf den Gehalt einzustellen. Nach der Pharm. Danic. III. sind mindestens 10% Morphin im trockenen Pulver zu verlangen, ein Mehrwert ist durch Reismehl auf 10—12% einzustellen. Die Pharm. Svecic. VIII. schreibt 10%, höchstens 12% Morphin im trockenen Pulver vor und läßt höherprozentiges Opium mit Milchzucker einstellen. Die Pharm. Russic. V. normiert den Morphingehalt im Pulver, welches bis 8% Feuchtigkeit enthalten kann, mit mindestens 10% und höchstens 12%, der Gehalt ist nötigenfalls mit einer andern Sorte einzustellen. Die Pharm. Hungar. II. verlangt in dem bei 60° getrockneten Opium einen Mindestgehalt von 10% Morphin, desgleichen die Pharm. Croat. II., welche vorschreibt, daß von höherwertigem Opium nur die 10% Morphingehalt entsprechende Menge zu verwenden ist. Die Pharm. Italic. II. normiert den Mindestgehalt des bei 100° getrockneten Pulvers mit 10% Morphin, die Pharm. Hispan. VII. verlangt vom Opium mit höchstens 8% Wasser den Gehalt von 10%. Der Morphingehalt des Opiumpulvers der Pharm. U. S. X, welches bei 65° vorzutrocknen ist, soll 12—12·5% betragen und ist mit Milchzucker einzustellen, das Opium mit natürlichem Wassergehalt darf nicht weniger als 9% enthalten.

Zur Bestimmung des Morphingehaltes ist eine überaus große Zahl von verschiedenen Methoden in Vorschlag gebracht worden. Im folgenden sollen nur jene Methoden angeführt werden, welche entweder einen Fortschritt in der Bestimmungsart aufweisen oder in eine der jetzt giltigen Pharmakopöen aufgenommen sind, ferner solche, welche sich durch die Originalität des Ganges auszeichnen und vielleicht nach entsprechender Ausgestaltung praktische Bedeutung gewinnen können. Allgemein kann man die Methoden unterscheiden in solche, welche die Morphinmenge auf indirektem Wege ermitteln und diejenigen, welche das isolierte Morphin gravimetrisch oder titrimetrisch bestimmen. Die Methoden der einzelnen Pharmakopöen sind im folgenden entsprechend ihrer Einordnung in einem allgemeinen Gang angeführt.

I.

Zu den indirekten Methoden gehört die Morphinbestimmung nach STEIN, welcher die reduzierende Eigenschaft des Morphin gegenüber Jodsäure benützt, um kolorimetrisch aus der durch ausgeschiedenes Jod bewirkten Färbung einen Rückschluß auf die vorhandene Morphinmenge zu ziehen. SCHNEIDER hat diese Methode verbessert, MYLIUS eine ähnliche Bestimmungsart angegeben, doch sind diese Methoden nur zu einer beiläufigen Schätzung des Morphingehaltes brauchbar.

Ein optisches Verfahren gibt LAMBERT an. Er weist nach, daß für Morphin in saurer Lösung bei ungefähr 15° der Wert von $\alpha_{[D]}$ regelmäßig um 12′ steigt, wenn der Titer um $^1/_{1000}$ vermindert wird, oder um 2° für eine Verminderung von $^1/_{100}$. Innerhalb der Grenzen eines Morphingehaltes von 2·5% und 0·8% ändert sich der Wert zwischen —119° bis —122° 24′ und es ergibt sich eine Drehung von —124° für die Konzentration 0. Daraus läßt sich das Rotationsvermögen für Morphin mit $\alpha_{[D]} = -(124 - 2p)$ berechnen, wobei p=g in 100 *ccm* bedeutet. Kennt man $\alpha_{[D]}$ im 200 *mm* Rohr, so ist $p = 31 - \sqrt{961 - 25\alpha}$. Weiter wurde gefunden, daß 1 *g* Morphin in 112—113 *ccm* gelöst sein muß, um eine Ablenkung von 10 Saccharometergraden oder 2·16 Bogenminuten zu bewirken. Zur

Prüfung von Opium verreibt man 15 *g* mit 6 *g* gelöschtem Kalk, bringt durch partienweisen Zusatz von Wasser auf 150 *ccm* und läßt durch eine halbe Stunde stehen. Vom Filtrate werden 53 *ccm* mit 1 *ccm* Essigsäure, 1 g Natriumsulfit, 2 *ccm* Wasser und einigen Zinkstückchen versetzt, unter Umrühren eine Viertelstunde stehen gelassen, dann wird filtriert und das Filtrat im 200 *mm*-Rohr polarisiert. Anderseits versetzt man 60 *ccm* der ursprünglichen Lösung mit 3·5 *g* Chlorammonium, rührt 5—10 Minuten durch, filtriert, versetzt 41 *ccm* Filtrat mit 1 *ccm* Essigsäure, 0·75 *g* Natriumsulfat und einigen Zinkstückchen, filtriert neuerdings nach einer Viertelstunde und polarisiert im 200 *mm* Rohr. Aus der Differenz der Ablesungen (N—n) kann nach der früher angegebenen Formel die Menge Morphin in 100 T. Opium berechnet werden. Leider sind dem Autor dieser Methode keine Vergleichsanalysen mitgeteilt worden.

Gordin und Prescott lassen 1 *g* Opium mit 2—3 *ccm* einer Mischung aus 5 *ccm* 10 %igen Ammoniak, 5 *ccm* Alkohol, 10 *ccm* Chloroform und 20 *ccm* Äther in einer tiefen Reibschale zu einer Paste verreiben. Nach 3 Stunden werden 15 *g* feines, trockenes Kochsalz zugemengt. Die Schale wird durch 3 Stunden bei 35°, dann im Vakuum bis zur Trockne stehen gelassen. Man bringt hierauf die Masse unter Nachreiben mit Kochsalz in einen aus einer Bürette hergestellten, kleinen Perkolator, erschöpft erst mit Benzol, bis der Ablauf keine Alkaloidreaktion mehr liefert, dannn auf die gleiche Weise mit Aceton. Der Acetonauszug wird bei höchstens 45° verdampft, der Rückstand in frischem Kalkwasser gelöst, die Lösung auf 110 *ccm* angefüllt. Nach einer halben Stunde werden 50 *ccm* abfiltriert, mit Salzsäure angesäuert, mit 25 *ccm* $\frac{n}{10}$ Jodlösung versetzt, zu einem beliebigen Volumen aufgefüllt und durch 20 Minuten unter kräftigem Schütteln stehen gelassen. In der Hälfte bestimmt man nach dem Filtrieren den Jodüberschuß mit $\frac{n}{10}$ Thiosulfat unter Verwendung von Stärkekleister. Die Anzahl verbrauchter Kubikzentimeter Jodlösung $\times$ 1·89586 = Prozente Morphin, wobei 1·89586 = 0·0094793 $\times$ 2 $\times$ 100. Die Methode scheint nicht sehr verläßlich zu sein, da dieselben Autoren später eine Titration des Morphins mit Säure empfehlen.

Eine interessante Methode wurde von Reichardt angegeben. Diese stützt sich auf die Erscheinung, daß Morphin aus Silbernitratlösung oder besser noch aus einer ammoniakalischen Silberlösung metallisches Silber ausfällt. Eine gewogene Menge Opium wird mit siedendem Wasser übergossen, eine Stunde stehen gelassen, filtriert und der Rückstand mit heißem Wasser nachgewaschen. Dann fügt man zum Filtrat eine Lösung von Chlorsilber in Ammoniak bis zur Erreichung eines geringen Überschusses zu, erwärmt mäßig und läßt mehrere Stunden stehen. Nach dem Klären filtriert man vom reduzierten Silber ab, wäscht bis zum farblosen Ablaufen mit Wasser, trocknet das Filter bei 130° und verascht in einem gewogenen Porzellantiegel. Aus dem Gewichte des Silbers kann die Morphinmenge berechnet werden. Leider ist die Methode noch nicht genügend durchgebildet, um empfohlen werden zu können. Ihre Vorteile sind vollständige Bestimmung des vorhandenen Morphins, da Fehler durch die Löslichkeit desselben in Wasser oder Ammoniak vermieden werden, die Möglichkeit, das Silber gut auszuwaschen, keine Störung durch Mitwägen beigemengter, organischer Substanzen, da alles verbrannt wird. Hingegen sind nach Merck im Opium Fremdkörper enthalten, welche gleichfalls Silber reduzieren und die Resultate fälschlich erhöhen.

II.

Die direkten Methoden, bei welchen das Morphin in Substanz abgeschieden wird, lassen sich in zwei Kategorien teilen. *A.* Das Morphin wird dem Opium durch Wasser oder Wasseralkohol entzogen und durch Ammoniak ausgefällt, wobei das Mitfällen von Harz und Nebenalkaloiden, hauptsächlich Narkotin, durch eine bestimmte Behandlungsweise verhindert werden soll. *B.* Das Morphin wird unter Verwendung von Calciumhydroxyd, welches eine wasserlösliche Morphin-Kalkverbindung liefert, ausgezogen und die entstandene Verbindung durch Chlorammonium zersetzt.

A. Das Morphin kann dem Opium, wie DIETERICH auf Grund zahlreicher Versuche berechnete, bis auf 0·02—0·05% durch Wasser entzogen werden. Dabei ist die Verwendung von kaltem Wasser empfehlenswerter, da die Auszüge mit heißem Wasser dunkler gefärbt werden, schlechter filtrieren und das Morphin weniger schön ausscheiden. Zusatz einer Säure ist unnötig, ja sogar schädlich, da dadurch Narkotin, welches zum Teil als freie Base enthalten ist, in unnötig großer und später störender Menge in Lösung gebracht wird. Aus dem gleichen Grunde ist Verwendung von Alkohol als Extraktionsmittel nicht angezeigt. Außerdem muß der Alkohol vor der weiteren Verarbeitung durch Abdampfen entfernt werden, was bei einem so leicht zersetzlichen Körper wie Morphin nicht ungefährlich ist. Ferner löst Alkohol störende Bestandteile, besoders Harz, besitzt aber gegen das schwefelsaure Morphin eine geringere Lösungsfähigkeit, als Wasser. Beim Ausziehen mit Wasser ist die Verwendung einer allzugroßen Menge zu vermeiden, da das gefällte Morphin in einer größeren Flüssigkeitsmenge merklich löslich ist und Konzentrieren des Auszuges wegen der Gefahr einer Zersetzung beim Erwärmen nicht angezeigt ist. Am vorteilhaftesten wird das Opium mit einer entsprechenden, höchstens das Zehnfache seines Gewichtes betragenden Menge Wasser mazeriert und, um das Erschöpfen durch Auswaschen zu umgehen, ein bestimmter Teil des Filtrats zur weiteren Bestimmung verwendet. Bei der Berechnung, wieviel ursprünglichem Opium eine bestimmte Menge Filtrat entspricht, ist der Gehalt an Extraktivstoffen in Berücksichtigung zu ziehen.

Aus dem wässerigen Opiumauszuge läßt sich das Morphin durch Zusatz von Ammoniak ausfällen, wobei aber auch harzige Stoffe und Narkotin mit ausgefällt werden. Um diese unerwünschten Beimengungen zu entfernen bzw. am Ausfallen zu verhindern, wenden die einzelnen Autoren verschiedene Mittel an.

GUILLERMOND, welcher die älteste Morphiumbestimmungsmethode angab, ließ mit Alkohol von 71 Volumprozenten ausziehen. Der Auszug wurde durch Ammoniak gefällt, das ausgefallene Morphin durch Waschen mit Wasser vom Calciummekonat befreit und zur Trennung von Narkotin im Wasser eingetragen. Das leichtere Narkotin schwimmt, die untergesunkenen Morphinkristalle können nach dem Trocknen zur Wägung gebracht werden. GUIBOURT verbessert diese Methode dadurch, daß er das ausgeschiedene Morphin durch Waschen mit Äther von Narkotin befreite und das Calciummekonat durch Lösen der Kristalle in heißem, konzentriertem Weingeist entfernte, in welchem das durch den schwachen Weingeist in Lösung gebrachte Calciummekonat unlöslich ist.

F. A. FLÜCKIGER suchte die Abscheidung des Narkotins bei der Ausfällung des Morphins durch einen vorherigen Zusatz von Weingeist und Äther zu verhindern.

Die Ph. Germ. II. ließ so verfahren, daß 8 *g* Opiumpulver vorerst auf einem Filter von 80 *mm* Durchmesser nach und nach mit 25 *g* Äther zur Entfernung des Narkotins gewaschen wurden, worauf das Pulver nach dem Trocknen auf die von FLÜCKIGER beschriebene Methode weiter verarbeitet wird. Nach dem Abscheiden des Morphins wird die Ätherschicht zuerst für sich durch das Filter abgegossen und der Rest des Narkotins durch neuerliches Ausschütteln mit 10 *g* frischem Äther entzogen. Die Ph. Austr. VII. schrieb die unveränderte FLÜCKIGERsche Methode vor.

DIETERICH, welcher der Morphinbestimmungsfrage großes Interesse entgegenbrachte, fand, daß sich beim Neutralisieren des Opiumauszuges mit Ammoniak die Hauptmenge des Narkotins ausscheidet, ohne daß Morphin mitfällt, erst durch weiteren Zusatz von Ammoniak zum Filtrat wird dann das Morphin ausgefällt. Durch die so mögliche mechanische Entfernung des Narkotins wird ein Zusatz von Weingeist, der hauptsächlich die Fehler der FLÜCKIGERschen Methode bedingte, überflüssig. Ferner führte DIETERICH die Verwendung von Normalammoniak, bezw. einer Mischung von 17 *g* Ammoniak mit 83 *g* Wasser, welche praktisch dem Normalammoniak entspricht, zur Fällung ein, und verminderte dadurch die Fehler-

quelle, die durch ungenaues Zuwägen der konzentrierten Ammoniakflüssigkeit entstehen kann. Um den nach der ersten Fällung mit Ammoniak in Lösung verbleibenden Rest von Narkotin bei der Fällung durch den Ammoniakzusatz am Ausfallen zu hindern, wendete DIETERICH erst Äther, später den besser entsprechenden Essigäther an. DIETERICH fand, daß Äther wohl Narkotin gut löst, aber auch Morphin in merklicher Menge wegnimmt, während Essigäther bei noch besserem Lösungsvermögen gegen Narkotin nur eine viel geringere Menge Morphium aufzulösen vermag. Die Brauchbarkeit der Methode wurde vom Autor durch zahlreiche und sehr gut übereinstimmende Analysen belegt, welche durchgehends höhere Morphinwerte aufweisen, als Vergleichsversuche nach FLÜCKIGER. Das erhaltene Morphin ist sehr rein, fast ungefärbt und enthält nur Spuren von Calciummekonat und Narkotin, welche praktisch überhaupt nicht in die Wagschale fallen. Ferner zeigte DIETERICH, daß durch entsprechendes Anreiben des Opiumpulvers mit Wasser die Mazerationsdauer ohne Fehler wesentlich gekürzt werden kann, was einen weiteren Vorzug der Methode bildet.

Nach der ursprünglichen Fassung dieser Methode, welche von DIETERICH „Helfenberger Morphinbestimmungsmethode“ genannt wurde, beziehungsweise nach der „abgekürzten Helfenberger-Methode“ welche unter Abkürzung der Mazerationsdauer, Verwendung von Essigäther an Stelle von Äther und mit anhaltendem Schütteln bei der Morphinfällung arbeitet, lassen die Ph. Germ. III., Austr. VIII., Helvet. III., Belgic. III., Danica. III., Svecic. VII., Russic. V., Croat. II. die Morphinbestimmung durchführen. Die Abweichungen von der Originalmethode sind nur unwesentlich und beschränken sich hauptsächlich auf eine Variation der zu verwendenden Mengenverhältnisse.

Die Vorschriften lauten: 6 *g* Opiumpulver (mittelfein nach Ph. Germ. III., trockenes Pulver nach Danic. III., bei 50—60° getrocknet nach Helvet. III., Belgic. III., mittelfein und bei 100° zur Gewichtskonstanz getrocknet nach Austr. VIII., bei 60° getrocknet und höchstens 8% Feuchtigkeit enthaltend nach Russic. V., gepulvert ohne weitere Angabe nach Svecic. VII., höchstens bei 60° getrocknetes Pulver nach Croat. II.) werden in einer Reibschale mit Wasser (6 *g* nach Germ. III., Helvet. III., Belg. III., Danic. III., Svecic. VII., Russic. V., Croatic. II.), (10 *g* Wasser nach Austr. VIII.) angerieben, mit Wasser verdünnt und in ein tariertes Kölbchen gespült, dessen Inhalt durch Wasserzusatz auf (54 *g* Gesamtgewicht nach Germ. III., Helvet. III., Belg. III., Svecic. VII., Rossic. V., Croat. II.), (60 *g* Gesamtgewicht nach Austr. VIII.) (66 *g* nach Ph. Danica III.) gebracht wird. Man läßt unter öfterem Schütteln des verschlossenen Kolbens durch (einen Tag nach Ph. Danic. III.) (1 Stunde nach Germ. III., Belgic. III., Croat. II.) ($^1/_4$ Stunde nach Austr. VIII., Helvet. III., Svecic. VII., Russic. V.) stehen, filtriert durch ein Faltenfilter von 10 *cm* Durchmeter und versetzt vom Filtrate (42 *g* nach Germ. III., Helvet. III., Belgic. III., Russic. V., Croatic. V) (43 *g* nach Austr. VIII.) (38 *g* nach Svecic. VII.) (50 *g* nach Danic. III.) mit 2 *g* $\frac{n}{1}$-Ammoniak (praktisch gleichwertig einer Mischung von 17 *g* 10% Ammoniak mit 83 *g* Wasser, welche von der Ph. Helvet. III., Germ. III. und Croatic. II. vorgeschrieben wird), mischt durch Schwenken, ohne zu schütteln, gut durch und filtriert sofort durch ein bereitgehaltenes Faltenfilter von 10 *cm* Durchmesser. Vom Filtrat werden (36 *g* in ein genau gewogenes Kölbchen eingewogen nach Ph. Germ. III., Helvet. III., Belgic. III., Danic. III., Russic. V., Croatic. II.) (36 *g* in ein tariertes Kölbchen nach Svecic. VII.) (40 *g* in ein tariertes Kölbchen nach Austr. VIII.) (44·2 *g* in ein tariertes Kölbchen von Danic. III. gebracht), im Kölbchen mit (10 *g* Äther nach Germ. III., Danic. III., Croatic. II.) (10 *g* Essigäther nach Austr. VIII., Helvet. III., Belgic. III., Russic. V., Svecic. VII.) unter Schwenken gemischt und mit 4 *g* Normalammoniak (bzw. 4 *g* einer Mischung von 17 *g* 10% Ammoniak mit 83 *g* Wasser nach Germ. III., Helvet. III., Croatic. II.) versetzt. Das wohl verschlossene Kölbchen wird (geschwenkt, bis Klärung eintritt, hierauf 6 Stunden stehen gelassen nach Germ. III., Croatic. II.) (durch 10 Minuten kräftig geschüttelt nach Austr. III., Helvet. III., Belgic. III., Svecic. VII.) (nach

der Ph. Russic. VII. werden vor dem 10 Minuten dauernden Schütteln 10 *g* Essigäther zugesetzt) (unter gelegentlichem Schütteln 1 Tag beiseite gestellt nach Danic. III.).

Nach vollzogener Morphinfällung gehen die Vorschriften für die Weiterbehandlung etwas auseinander. Die Pharm. Germ. III. und Croatic. II. lassen nach dem sechsstündigen Stehen erst die Ätherschicht auf ein glattes Filter von 8 *cm* Durchmesser bringen, zu der im Kolben bleibenden Flüssigkeit neuerdings 10 *g* Äther zuwägen, nach dem Mischen und Absetzen den Äther zuerst, dann die restliche Flüssigkeit durch das Filter gießen, wobei auf im Kolben haftenbleibende Morphinkristalle keine Rücksicht zu nehmen ist. Kölbchen und Filter werden zweimal mit je 5 *ccm* äthergesättigtem Wasser nachgewaschen und nach gutem Abtropfen bei 100° getrocknet. Die Kristalle auf dem Filter werden in das Kölbchen zurückgebracht, dieses wird samt Inhalt nach dem Erreichen der Gewichtskonstanz gewogen. Die erhaltene Morphinmenge betrage mindestens 0·4 *g*. Das Morphin muß beim Schütteln mit 100 T. Kalkwasser nach einigen Stunden in eine Lösung von gelblicher Farbe übergehen, welche durch allmählichen Zusatz von Chlorwasser dauernd braunrot, durch Eisenchloridlösung blau oder grün gefärbt wird.

Die Pharm. Austr. VIII., Helvet. III., Belg. III., Svecic. VII. lassen nach dem Schütteln und Abscheiden von Morphin 10 *g* Essigäther, die Pharm. Danic. III. 10 *g* Äther zuwägen, um die gebildete Emulsion zu trennen. (Nach der Pharm. Russic. V. wurden schon vor dem Schütteln 10 *g* Essigäther zugesetzt.) Hierauf wird nach Helvet. III., Belgic. III., Svecic. VII., Russic. V. die Essigätherschicht soweit als möglich abgegossen, zum drittenmal Essigäther in der Menge von 10 *g* zugesetzt und das Abgießen wiederholt. (Die Pharm. Austr. VIII. und Danic. III. schreiben das Abgießen und den drittmaligen Zusatz von Essigäther, bzw. Äther nicht vor.)

Nach der Pharm. Helvet. III., Belgic. III., Russic. V. wird hierauf der Kölbcheninhalt ohne Rücksicht auf haftenbleibende Morphinkristalle durch ein glattes Filter von 8 *cm* Durchmesser filtriert, Kölbchen und Filter werden zweimal mit je 5 *ccm* essigäthergesättigtem Wasser nachgespült, nach dem Austropfen werden beide bei 100° getrocknet. Die Kristalle auf dem Filter werden in das Kölbchen zurückgebracht, dieses samt Inhalt bei 100° zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Das Gewicht des kristallinischen Morphins betrage nach der Pharm. Helvet. III., Russic. V. 0·4—0·48 *g*, nach der Pharm. Belg. III. entspricht das Gewicht der in 4 *g* Opium enthaltenen Morphinmenge und ist auf Prozente umzurechnen. Über das erhaltene Morphin sagt die Pharm. Helvet. III., daß es in der 100fachen Menge Kalkwasser im Verlaufe einer Stunde vollständig mit gelber Farbe löslich sein muß. Die Pharm. Belgic. III. identifiziert die Kristalle mittels Ammon. sulfomolybdaen. durch violette Färbung und verlangt die vollständige Löslichkeit in 100 T. Kalkwasser, welche Lösung durch partienweisen Zusatz von Chlorwasser rotbraun werden muß.

Die Pharm. Svecic. VII. läßt wie die Helvet. III. filtrieren, waschen und trocknen. Das Morphin wird im Kölbchen mit 25 *ccm* $\frac{n}{10}$-Salzsäure in Lösung gebracht und die überschüssige Säure unter Verwendung von Hämatoxylin als Indikator mit $\frac{n}{10}$-Lauge zurücktitriert. Zur Neutralisation sind 8—11 *ccm* $\frac{n}{10}$-Lauge zu brauchen. 10 *ccm* der neutralen Lösung müssen auf Zusatz von 1—2 Tropfen Eisenchlorid Blaufärbung liefern, auf weiteren Zusatz von Ferricyankalium muß ein blauer Niederschlag entstehen.

Nach der Pharm. Danic. III. wird nach dem zweiten Ätherzusatze dieser zuerst durch ein glattes, getrocknetes und gewogenes Filter von 8 *cm* Durchmesser abgegossen, hierauf die wässerige Flüssigkeit mit möglichst viel der abgeschiedenen Kristalle auf das Filter gebracht, Kolben und Filter werden zweimal mit je 5 *ccm* äthergesättigtem Wasser nachgespült, und das Filter bei 100° getrocknet. Die zweimal zum Waschen verwendeten 5 *ccm* äthergesättigtes Wasser dienen zugleich zum Aufbringen der im Kolben haftengebliebenen Morphinkristalle. Das Gewicht der erhaltenen Morphinkristalle betrage zumindest 0·4 *g* und ergibt beim Multiplizieren mit 25 den Prozentgehalt von Morphin.

Die Pharm. Austr. VIII. läßt nach der Abscheidung des Morphins und Zusatz der zweiten 10 *g* Essigäther nach dem Trennen der Emulsion ohne weitere Behandlung durch ein getrocknetes und gewogenes, glattes Filter von 4 *cm* Radius abfiltrieren. Der Filterinhalt wird zweimal mit je 5 *ccm* essigäthergesättigtem Wasser gewaschen, nach dem Abtropfen bei 100° zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Selbstverständlich ist dabei Sorge zu tragen, daß die im Kolben haftengebliebenen Kristalle vollständig auf das Filter gebracht werden. Das Gewicht der erhaltenen kristallinischen Masse betrage mindestens 0·48 *g*, entsprechend mindestens 12% Morphin. Die erhaltenen Kristalle müssen beim Schütteln mit der 100fachen Menge Kalkwasser nach einer Stunde eine gelbliche Lösung geben, welche nach dem allmählichen Zusatz von Chlorwasser eine dauernd braunrote Farbe, mit Eisenchloridlösung eine blaue oder grüne Farbe annimmt. Das nach dieser Methode durchgeführte Wägen auf dem Filter, wie es auch von der Pharm. Danic. III. vorgeschrieben wird, ist weniger empfehlenswert als die Wägung im Kölbchen, da das Filter Verunreinigungen eingesaugt enthält, welche durch Waschen mit der begrenzten Menge Wasser nicht entfernt werden können und das Gewicht des Morphins fälschlich erhöhen. Außerdem ist das Zurückbringen der Kristalle in den Kolben leichter durchführbar, als das vollständige Entfernen der Kristalle aus dem Kolben, welcher ohnedies für diese Operation getrocknet werden muß, da vollständiges Herausspülen mit der begrenzten Wassermenge unmöglich ist.

Das von der D. A. B. IV. vorgeschriebene Verfahren stammt bis auf gewisse Modifikationen von Loof; dieser fand in dem salizylsauren Natrium einen Körper, welcher die lästigen, harzigen Bestandteile des Opiums und das Narkotin fällt, beziehungsweise bindet, ohne das Morphin zu beeinflussen.

Die Fassung des D. A. B. IV. lautet: 6 *g* mittelfeines Opiumpulver werden mit 6 *g* Wasser angerieben, die Mischung wird in ein trockenes, gewogenes Kölbchen gespült und dessen Inhalt auf 54 *g* mit Wasser ergänzt. Nach einer Stunde, während welcher öfters umgeschüttelt wurde, wird die Masse durch trockene Leinwand abgepreßt, von der Flüssigkeit werden 42 *g* durch ein Faltenfilter von 10 *cm* Durchmesser in ein Kölbchen filtriert, zu diesem Filtrate 2 *g* einer Natriumsalizylatlösung (1 = 2) zugewogen, und die Mischung kräftig umgeschüttelt. Hierauf filtriert man 36 *g* der geklärten Flüssigkeit durch ein trockenes Faltenfilter von 10 *cm* Durchmesser in ein Kölbchen, mischt das Filtrat unter Schwenken mit 10 *g* Äther und fügt 5 *g* einer Mischung aus 17 *g* Ammoniak und 83 *g* Wasser zu. Der verschlossene Kolben wird durch 10 Minuten kräftig geschüttelt und 24 Stunden ruhig stehen gelassen. Darauf bringt man zuerst die Ätherschicht möglichst vollständig auf ein glattes Filter von 8 *cm* Durchmesser, gibt zum Rückstand im Kölbchen neuerdings 10 *g* Äther, bewegt die Mischung einige Augenblicke lang, gießt zunächst wieder die Ätherschicht und nach dem Ablaufen derselben die wässerige Lösung auf das Filter, wobei auf Kristalle, welche im Kolben haften bleiben, keine Rücksicht genommen wird. Kölbchen und Filter werden dreimal mit je 5 *g* äthergesättigtem Wasser nachgespült, nach dem Ablaufen des Kölbchens und Abtropfen des Filters wird letzteres getrocknet. Die Morphinkristalle werden in den Kolben zurückgebracht, in 25 *ccm* $\frac{n}{10}$-Salzsäure gelöst. Die Lösung wird in einen 100 *ccm*-Maßkolben gegossen, Filter und Kölbchen sorgsam mit Wasser nachgespült und die Lösung auf 100 *ccm* mit Wasser ergänzt. 50 *ccm* der Lösung werden in einer Flasche aus weißem Glase mit 50 *ccm* Wasser, so viel Äther, daß die Schicht etwa 1 *cm* hoch ist, und 5 Tropfen Jodeosinlösung versetzt und mit $\frac{n}{10}$-Lauge unter kräftigem Schütteln nach jedem Zusatze titriert, bis die wässerige Schicht eine blaßrote Färbung angenommen hat. Hiefür sind nicht mehr als 4·5 *ccm* und nicht weniger als 4·1 *ccm* Lauge zu verbrauchen. Der zum Titrieren nicht benutzte Teil der salzsauren Lösung soll die Reaktionen des Morphinchlorhydrates geben.

Dem Verfahren wird von einigen Seiten der Vorwurf gemacht, daß der mit salizylsaurem Natrium versetzte Auszug schlecht durch das Filter geht, ferner

daß, besonders bei narkotinreichen Sorten, kein klares Filtrat erhalten wird, sondern erst auf Zusatz von Äther Klärung infolge Lösung des fein verteilten Narkotins eintritt. Außerdem wäre die Verwendung von Essigäther an Stelle von Äther mehr zu empfehlen.

Die Ph. Hungar. II. läßt mit einem Alkohol-Wassergemenge ausziehen und entfernt das Narkotin durch Neutralisieren des Auszuges und daraufolgendes Eindampfen. Die Vorschrift lautet: 3 *g* Opiumpulver werden mit einem Gemenge von je 15 *g* 70%igem Weingeist und Wasser durch 12 Stunden unter Umschütteln im verschlossenen Kolben digeriert. Hierauf wird filtriert, das Filtrat tropfenweise mit Ammoniak bis zur alkalischen Reaktion versetzt und auf die Hälfte des Gewichtes eingedampft. Der konzentrierte Auszug wird mit Wasser auf das ursprüngliche Gewicht gebracht, filtriert und vom Filtrate die Menge von 21·20 *g* mit 5 *g* Äther und 0·4 *g* Ammoniak versetzt. Nach 5—6 Stunden, während welcher öfters umgeschwenkt wird, hebt man die Ätherschicht mit einer Pipette ab, bringt die wässerige Flüssigkeit auf zwei ineinandersteckende Filter von 50—80 *mm* Durchmesser und wäscht die auf das Filter gebrachten Morphinkristalle zweimal mit je 2 *ccm* Wasser. Nach dem Trocknen bei 100° wird gewogen, wobei das äußere Filter als Tara dient. Das Gewicht der Morphinkristalle betrage mehr als 0·20 *g*.

Die Ph. U. S. 1905 arbeitet unter Erschöpfen des Opiums mit einer relativ sehr großen Menge Wasser, konzentriert den Auszug durch Eindampfen und fällt nach Zufügen einer großen Menge Weingeist und Äther mit einem Überschusse von Ammoniak. Die Kristalle von Morphium werden nacheinander mit Wasser, morphingesättigtem Alkohol und schließlich mit Äther gewaschen, getrocknet und auf einem Uhrglase gewogen. Hierauf löst man das Morphin in Kalkwasser, filtriert den unlöslichen Rückstand ab, wäscht mit Kalkwasser morphinfrei und bestimmt das Gewicht der beigemengten unlöslichen Verunreinigungen, welche von der früher gefundenen Morphinmenge in Abzug gebracht werden. Die Methode kann als eine Vereinigung der FLÜCKIGERschen Morphinbestimmungsmethode mit der später zu beschreibenden Kalkmethode angesehen werden, insoferne die Morphinfällung bei Gegenwart von Alkohol durchgeführt wird und die Löslichkeit von Morphin in Kalkwasser zur Bestimmung der Verunreinigungen angewendet erscheint. Über die Gefahr, welche das Eindampfen einer Morphinlösung mit sich bringt, ferner über den Einfluß des Alkoholzusatzes auf die Ausbeute und deren noch größere Schädigung durch den großen Ammoniakzusatz wurde schon früher berichtet. Die Bestimmung der Verunreinigungen (hauptsächlich Narkotin) sichert wohl zu, daß nur reines Morphin in Berechnung gezogen wird, beweist aber zugleich durch die Notwendigkeit der Vornahme dieser Korrektur, daß das gefällte Morphin sehr unrein und die zur Abscheidung gewählte Methode nicht sehr glücklich ist.

Die Vorschrift der Ph. U. S. 1905 lautet: 10 *g* sehr feines Opiumpulver werden in einen Erlenmeyerkolben von 300 *ccm* mit 100 *cm* Wasser übergossen und innerhalb 3 Stunden alle 10 Minuten geschüttelt, oder während dieser Zeit in einem Schüttelapparat gehalten. Man bringt hierauf auf ein feuchtes Filter von 12 *cm* Durchmesser, wäscht nach dem Abtropfen mit Wasser nach, bis 150 *ccm* Filtrat erhalten sind, bringt das Opium in den Kolben zurück, übergießt mit 50 *ccm* Wasser, läßt unter Schütteln durch 15 Minuten stehen, bringt wieder auf das Filter und wäscht mit Wasser, bis 150 *ccm* Filtrat erhalten sind, dann wiederholt man das Ausziehen im Kolben ein drittesmal, wobei 170 *ccm* Filtrat gesammelt werden. Das Waschen hat tropfenweise vom Rand her zu erfolgen. Die erhaltenen Auszüge werden in einer gewogenen Schale auf 14 *g* verdampft, wobei zuerst das zweite Filtrat, dann das erste und zum Schlusse das dritte Filtrat, das zum Nachspülen der verwendeten Kolben dient, eingegossen wird. Nach dem Lösen der Extraktränder durch Schwenken füllt man in einen kleinen Kolben und spült mit soviel Wasser nach, daß der Kolbeninhalt 20 *g* beträgt. Nach Zusatz von 10 *g* Weingeist wird umgeschwenkt, worauf man 25 *ccm* Äther zusetzt. Es wird abermals durchgeschüttelt, endlich werden 3·5 *ccm* 10%iges Ammoniak zugegeben.

Nach dem Verschließen des Kolbens wird 10 Minuten kräftig geschüttelt und mindestens 6 Stunden lang oder über Nacht an einem mäßig kühlen Ort absitzen gelassen. Dann bringt man vorerst die Ätherschicht auf zwei glatte, ineinander gesteckte, mit Äther gefeuchtete Filter von 7 *cm* Durchmesser. Die Filter sind so zu legen, daß die dreifache Lage des inneren Filters über der einfachen des äußeren zu liegen kommt. Der Kolbenrückstand wird noch zweimal unter Abgießen mit je 100 *ccm* Äther durchgeschwenkt. Nach dem Abtropfen des Äthers wird der Kolbeninhalt auf das Filter gebracht und der Kolben zum Aufbringen der haftengebliebenen Kristalle durch mehrmaliges Nachwaschen mit wenig Wasser, zusammen höchstens 15 *ccm*, ausgespült. Nötigenfalls bringt man die restlichen Morphinkristalle mit einer Federfahne oder einem mit Gummi überzogenen Glasstabe auf das Filter. Die Mutterlauge verdrängt man durch tropfenweisen Zusatz von Wasser, dieses durch tropfenweisen Zusatz von morphingesättigtem Weingeist und diesen schließlich mit höchstens 10 *ccm* Äther. Das Doppelfilter wird bei 60° samt Inhalt zur Gewichtskonstanz getrocknet, das Morphin auf ein Uhrglas gebracht und gewogen. Hierauf bringt man die Kristalle in einen Erlenmeyerkolben, fügt für je 0·1 *g* Morphin 10 *ccm* Kalkwasser zu, schüttelt während einer halben Stunde zur Beförderung der Lösung öfters durch und filtriert durch ein nach der früheren Beschreibung gelegtes, glattes Doppelfilter aus schnellfiltrierendem Papier ab. Die Filter werden mit Kalkwasser nachgewaschen, bis das mit Salzsäure gesäuerte Filtrat mit MAYERschem Reagenz kein Morphin nachweisen läßt, zwischen Filtrierpapier trocken gepreßt und zur Gewichtskonstanz nachgetrocknet. Man bestimmt das Gewicht des in Kalkwasser unlöslichen Rückstandes, wobei das äußere Filter als Tara dient, und zieht dieses vom früher festgestellten Gewichte des Morphins ab. Das so korrigierte Gewicht des Morphins ergibt mit 10 multipliziert den Prozentgehalt an kristallisiertem Morphin im Opium.

Eine eigenartige Vorschrift zum Ausziehen des Opiums mit Kochsalzlösung wird von der Ph. Ital. II. gegeben. Die Autoren dieser Methode sind MONTEMARTINI und TRASCIATI. Die Vorschrift lautet: 10 *g* bei 100° getrocknetes Opiumpulver werden durch eine Stunde unter häufigem Schütteln mit 90—100 *ccm* einer 20%igen Kochsalzlösung mazeriert. Nach dem Aufgießen auf ein Filter wird der Rückstand mit einem Spatel nachgepreßt, dann in einer Reibschale mit 60 *ccm* einer 20%igen Kochsalzlösung angerieben und durch eine Stunde neuerlich mazeriert und wieder filtriert. Das Ausziehen wird auf die geschilderte Weise solange wiederholt, bis das Filtrat farblos abläuft und keine Reaktion mit FROEHDES Reagenz mehr liefert. Die Auszüge werden in einer 500 *ccm* fassenden Schale auf dem Wasserbade eingedampft, wobei gegen Ende fleißig zu rühren ist, das Austrocknen wird im Wassertrockenkasten vollendet. Die fein geriebene Masse erschöpft man mit siedendem, absolutem Alkohol bis zum Verschwinden der Alkaloidreaktion. Die Alkoholauszüge werden abdestilliert, der Rückstand wird in 14 *ccm* Wasser gelöst und vorsichtig mit Ammoniak versetzt, bis schwacher Geruch nach Ammoniak merklich wird. Man läßt hierauf durch 24 Stunden im Kühlen stehen, sammelt die Kristalle auf einem tarierten Filter, wäscht bis zur Farblosigkeit des Ablaufenden mit morphingesättigtem Wasser und trocknet das Filter samt Inhalt bei 100°. Das Filter samt Inhalt wird dann mit Chloroform oder Benzol gewaschen, bis einige Tropfen nach dem Verdampfen auf einem Uhrglase, Lösen des Rückstandes in Salzsäure und Zufügen von Natronlauge keine Trübung erkennen lassen. Man trocknet neuerdings bei 100° und wägt. Das Gewicht des erhaltenen Morphin betrage nicht unter 1 *g*. Die geschilderte Methode ist sehr zeitraubend, da das Filtrieren der starken konzentrierten Flüssigkeit mehrere Stunden dauert, das erhaltene Morphin ist gelb gefärbt und enthält ziemlich reichliche Mengen Asche, hauptsächlich Kochsalz.

Außer diesen, in Pharmakopöen aufgenommenen Methoden liegt eine große Anzahl von Vorschriften zur Morphinbestimmung nach den besprochenen Grundsätzen vor, von welchen nur die wichtigsten angeführt werden sollen.

DOTH versetzt den Opiumauszug mit Baryumchlorid, um Mekonsäure, Harz und Verunreinigungen auszufällen. Das Filtrat wird mit Schwefelsäure von Baryum befreit, nach dem Filtrieren mit Ammoniak neutralisiert und konzentriert. Den konzentrierten Auszug fällt man unter Zusatz von Alkohol und Äther mit Ammoniak, sammelt die erhaltenen Kristalle auf einem gewogenen Filter, wäscht nach dem Trocknen das Narkotin mit Benzol oder Chloroform aus, trocknet und wägt. Das Gewicht ist durch Titration zu kontrollieren.

GRANDVAL und LAJOUX dampfen einen durch Erschöpfen aus 10 *g* Opium gewonnenen Auszug auf 13 *g* ein, setzen die gleiche Gewichtsmenge 95⁰/₀ Alkohol zum Fällen des Gipses und Calciummekonates zu, filtrieren, und fällen das Morphin mit Ammoniak. Die trockenen Kristalle werden erst mit Äther, dann mit Chloroform zur Entfernung des Narkotins gewaschen, neuerdings getrocknet und gewogen.

F. BAUCHER empfiehlt eine Modifikation des alten Verfahrens nach GUILLERMOND, wobei das Narkotin durch Behandlung mit Äther und Chloroform entfernt wird.

LÉGER modifiziert die LOOFsche Methode durch Auswaschen der Morphinkristalle samt Filter in einem unten verschlossenen Filtriertrichter und Verwendung eines Doppelfilters, wobei das äußere Filter bei der Gewichtsbestimmung des Morphin als Gegengewicht dient.

HEINKE sucht die LOOFsche Methode durch Verwendung von Essigäther an Stelle von Äther zu verbessern, WEIGEL empfiehlt, das nach D. A. B. III. isolierte Morphin nach der Vorschrift des D. A. B. IV. titrimetrisch unter Verwendung von Jodeosin als Indikator zu bestimmen, SCHIDROWITZ sucht das Verfahren des D. A. B. IV. den Zwecken einer schnellen Handelsanalyse anzupassen und läßt das Morphin titrimetrisch unter Verwendung von Methylorange bestimmen.

Neuerdings hat H. THOMS eine Modifikation der Morphinbestimmung nach D. A. B. IV. veröffentlicht und zugleich die Notwendigkeit hervorgehoben, in dem Opium auch eine Narkotin- und Kodeïnbestimmung auszuführen. Die Vorschläge THOMS' sind im Nachfolgenden wiedergegeben:

a) Morphinbestimmung.

Diese wird mit 6 *g* trockenem Pulver nach einer kombinierten Methode der Helfenberger Vorschrift (Helfenberger Annalen, 1887, 37—79) unter Berücksichtigung der Arbeiten von FROMME (Geschäftsberichte von CAESAR & LORETZ in Halle a. S., September 1906), sowie der Kritik der Opiumprüfungen von BERNSTRÖM (Svensk Farm. Tidskrift, 1905, Nr. 19 und 20) und auf Grund der von PRIESS gemachten Erfahrungen ausgeführt.

Die Methode gestaltet sich wie folgt:

Man verreibt eine 6 *g* völlig trockenem Opiumpulver entsprechende Menge lufttrockenen Opiums, dessen Wassergehalt in einer anderen Probe vorher bestimmt war, in einer Schale mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser zu einem Brei, spült die Mischung mit Wasser in einen Kolben und bringt das Gewicht des Inhalts durch Verdünnen mit Wasser auf 54 *g*.

Nach einer halben Stunde, während welcher man das Gemisch wiederholt kräftig umgeschüttelt hat, filtriert man durch ein kleines Faltenfilter 42 *g* Flüssigkeit ab, die man mit 2 *g* $\frac{n}{1}$-Ammoniak versetzt und nach dem Vermischen (nicht Schütteln) schnell filtriert. 36 *g* dieses Filtrates werden zwecks Entfernung des Narkotins mit 10 *g* Essigäther und nach mehrmaligem Umschwenken mit 4 *g* $\frac{n}{1}$-Ammoniak versetzt. Nach dem Verkorken des Kolbens schüttelt man anhaltend 10 Minuten lang und läßt dann 24 Stunden lang absetzen, man gibt noch einmal 10 *g* Essigäther hinzu, schüttelt um und sucht die Essigätherschicht möglichst vollständig auf ein glattes Filter zu bringen. Den Kolbeninhalt schüttelt man noch einmal mit 10 *g* Essigäther durch und filtriert abermals ab. Nach dem Ablaufen des Essigäthers gießt man die wässerige Flüssigkeit auf das Filter.

Den Rückstand im Kolben und das Filter spült man zweimal mit je 5 *ccm* essigäthergesättigtem Wasser nach. Nach vollständigem Abtrocknen schlämmt man den

Kolbeninhalt mit Benzol an, bringt ihn auf das Filter und wäscht auf dem Filter sorgfältig mit Benzol nach. Hierdurch wird eine vollständige Entnarkotinisierung bewirkt. Nach Abtrocknen des Benzols klopft man den Filterrückstand in das Kölbchen zurück, kocht das Filter mit 90%igem Alkohol zweimal aus, mit welchem dann der Kolbeninhalt durch Erwärmen in Lösung gebracht wird. Hierbei bleiben etwa noch ausgeschiedene Teile von Calciummekonat zurück. Die Lösung filtriert man in eine tarierte Abdampfschale, spült Filter- und Kolbeninhalt noch sorgfältig mit 90%igem heißen Alkohol nach und dampft die vereinigten alkoholischen Auszüge auf dem Wasserbade zur Trockne. Nach mehrstündigem Trocknen des Abdampfrückstandes bei 100° C wird gewogen. Den Schaleninhalt löst man sodann in 25 *cm* $\frac{n}{10}$-Salzsäure, filtriert die Lösung in einen Kolben von 100 *ccm*, wäscht Schale und Filter mit Wasser nach und bringt die Lösung auf das Volumen von 100 *ccm*. Man titriert je 50 *ccm* nach den Angaben des D. A. B. IV mit Jodeosin als Indikator.

Die gewichtsanalytischen Resultate fallen stets etwas höher aus, weil von dem Morphium Harz und etwas Kristallwasser hartnäckig zurückgehalten werden.

b) Bestimmung von Narkotin und Kodeïn.

Über die Bestimmung von Narkotin und Kodeïn hat VAN DER WIELEN (Pharm. Weekblad, 1903, pag. 189 und Chem. Centralbl., 1903, Bd. I, pag. 938), über die des Kodeïns allein E. CASPARI (Pharm. Review, 1904, pag. 348) eine Arbeit publiziert.

Die Bestimmung von Narkotin und Kodeïn in einer Operation nach VAN DER WIELEN besteht im wesentlichen darin, daß Morphium und Narceïn an Natronlauge gebunden und Narkotin und Kodeïn mit Äther ausgeschüttelt werden. Zwecks Reinigung von Harzen und anderen Körpern wird ein Teil der abgezogenen Ätherlösung mit verdünnter Salzsäure ausgeschüttelt. Die saure Alkaloidlösung wird hierauf nach dem abermaligen Alkalisieren mit Äther ausgeschüttelt, von der ätherischen Lösung des Äthers abdestilliert und der Rückstand in wenig heißem Alkohol gelöst. Beim Erkalten kristallisiert das in kaltem Alkohol schwer lösliche Narkotin heraus. Es wird auf einem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen, während das alkohollösliche Kodeïn aus dem Filtrat gewichtsanalytisch und titrimetrisch bestimmt wird.

Die Ausführung dieser Methode geschieht wie folgt:

Man schüttelt in einer 200 *ccm*-Glasstöpselflasche die 3 *g* völlig trockenem Opiumpulver entsprechende Menge (das heißt: man verwendet je nach der in einer gesonderten Probe von 1 *g* Opium ermittelten Wassermenge entsprechend mehr als 3 *g* des Pulvers) einige Minuten mit 90 *ccm* Äther, fügt 5 *ccm* 10%ige Natronlauge hinzu und schüttelt im Laufe von drei Stunden häufig um. Man versetzt sodann mit 3 *g* Calciumchlorid, läßt 24 Stunden absitzen und saugt mittels einer Pipette 75 *ccm* ätherischer Lösung (= 2·5 *g* Opium) heraus. Von dem Filtrat destilliert man etwa 60 *ccm* ab, bringt den Rest in einen kleinen Scheidetrichter, spült den Destillationskolben mit 5 *ccm* 2·5%iger Salzsäure aus und schüttelt mit dieser sauren Flüssigkeit in dem Scheidetrichter die ätherische Lösung aus. Nach Trennung der Schichten wird die saure Flüssigkeit abfiltriert und das Ausspülen des Kolbens sowie das Ausschütteln des Äthers mit je 5 *ccm* 2·5%iger Salzsäure wiederholt, bis von dieser Alkaloid nicht mehr aufgenommen wird. Die Ausführung der Ausschüttelung muß schnell geschehen, um zu verhindern, daß das Narkotin in der salzsauren Lösung sich zersetzt.

Die gesammelten sauren Flüssigkeiten werden filtriert und in einem größeren Scheidetrichter mit 10%iger Natronlauge alkalisch gemacht, mit 25 *ccm* Äther durchgeschüttelt und der Äther in ein etwa 5 *g* Calciumchlorid enthaltendes Kölbchen abgezogen. Der Äther wird 10 Minuten lang mit dem Calciumchlorid geschüttelt und darauf in ein Schälchen filtriert. Das Calciumchlorid wäscht man noch einige

Male mit Äther aus, vereinigt die ätherischen Filtrate und dampft den Äther ab. Den Rückstand des Schälchens löst man unter Erwärmen in 4 *g* 90%igem Alkohol.

Nach 24stündigem Stehenlassen der alkoholischen Lösung hat sich das Narkotin ausgeschieden. Es wird auf einem getrockneten und gewogenen Filter gesammelt, mit 5 *ccm* 90%igem Alkohol nachgewaschen, bei 100° ausgetrocknet und gewogen. Addiert man zu dem Gewicht des Narkotins 0·016 *g* (Korrektur für das in Lösung gehaltene Narkotin) und multipliziert mit 40, so erhält man den Prozentgehalt des Opiums an Narkotin.

Zur Bestimmung des Kodeïns benutzt man das von den Narkotinkristallen getrennte alkoholische Filtrat und die Waschflüssigkeit. In einer tarierten Schale fügt man zu der alkoholischen Lösung 10 *ccm* Wasser, dampft auf dem Wasserbade bis auf 10 *g* ein, läßt 24 Stunden absitzen, filtriert, wäscht das hierbei zurückbleibende Harz samt Schälchen und Filter dreimal mit je 5 *ccm* Wasser aus, versetzt das Filtrat mit 25 *ccm* $\frac{n}{100}$ HCl, bringt die Flüssigkeit in eine für die Titration mit Jodeosin unter Berücksichtigung der Alkalität des Glases vorbereitete Flasche und titriert die überschüssige Säure mit $\frac{n}{100}$ KOH zurück. Die gefundene Menge Kubikzentimeter $\frac{n}{100}$ HCl wird mit 0·1196 (hervorgegangen aus 40 × 0·00299) multipliziert. Man erfährt so den Prozentgehalt des Opiums an Kodeïn.

Caspari erhob gegen die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit dieser Methode Bedenken, besonders hinsichtlich der Kodeïnbestimmung. Die Menge des verarbeiteten Materiales sei zu gering; 3 *g* Opium liefern nur ein ganz geringes Quantum Kodeïn; für die Morphiumbestimmung selbst würden 6 *g* Opium verarbeitet, und der Morphingehalt betrage doch in der Regel etwa das Zehnfache des Kodeïngehaltes. Auch beanstandet Caspari, daß zur Kodeïnbestimmung van der Wielen aliquote Teile der ätherischen Lösung verwenden läßt, wodurch mit Rücksicht auf die Leichtflüchtigkeit des Äthers Fehler entstehen können.

Caspari schlug daher vor, eine größere Menge Opium zur Kodeïnbestimmung zu verwenden, und zwar 50 *g*. Der wässerige Opiumauszug wird mit Baryumacetatlösung versetzt, wodurch die Mekonsäure und der größere Teil von Harz niedergeschlagen werden. Aus dem Filtrat lassen sich mit Natronlauge Thebaïn, Papaverin und Narkotin niederschlagen, wohingegen Morphium, Kodeïn und Narceïn in Lösung verbleiben.

Aus dem mit Salzsäure angesäuerten Filtrat wird durch Ammoniak Morphium abgeschieden, worauf bei geeigneter Konzentration durch Ausschütteln mit Benzol dieses das Kodeïn aufnimmt. Es kann dann gewichtsanalytisch und titrimetrisch bestimmt werden.

Die van der Wielensche und Casparische Methode hat im Jahre 1905 A. Malin, im Jahre 1906 Priess im Berliner Pharmazeutischen Institut vergleichend geprüft.

Malin erhielt bei Verwendung eines und desselben Opiums

nach van der Wielen 4% Narkotin und 1·20% Kodeïn
„ Caspari . . . . 1·27% „

Priess erhielt die folgenden Werte bei Benutzung eines und desselben Opiums:

1. nach van der Wielen bei Verwendung
   von 3 *g* Opium 3·87% Narkotin und . 1·23% Kodeïn
2. nach van der Wielen bei Verwendung
   von 6 *g* Opium 3·62% Narkotin und . 1·40% „
3. nach Caspari . . . . 1·28% „

Aus diesen Parallelversuchen geht hervor, daß die van der Wielensche Methode mit der Casparischen hinreichend genau übereinstimmende Werte liefert und daß sie daher an Stelle der letzteren in Anwendung gezogen werden kann.

B. Eine andere Art der Morphinbestimmungsmethode stützt sich auf die von Robinet gemachte Entdeckung, daß beim Behandeln von Opium mit Kalkmilch Morphium in Lösung geht. Mohr zeigte dann, daß die wasserlösliche Morphin-

Kalkverbindung durch Chlorammonium unter Abscheidung von Morphin zersetzt wird. Beim Behandeln mit Kalkmilch wird nur Morphin allein und ziemlich leicht gelöst, während Narkotin völlig ungelöst bleibt. Die Ausfällung des Morphin erfolgt vollständig, in der abfiltrierten Flüssigkeit ist kein Morphin, oder wenigstens keine nennenswerte Menge enthalten, was durch das Ausbleiben einer Alkaloidreaktion bewiesen wird. Die auf diesen Erfahrungen basierten Methoden zeichnen sich dadurch aus, daß das Morphium möglichst vollständig und frei von Narkotin isoliert wird, leiden aber an dem Übelstande, daß das Morphin stark mit Calciummekonat und braunen, harzigen Stoffen verunreinigt ist, und daß bei der dadurch nötigen Reinigung wieder Verluste an Morphin eintreten. HAGER, welcher eine solche Methode empfahl, läßt 10% des Gewichtes als Verunreinigung abziehen. BECKURTS verwendet bei der von ihm angegebenen Methode eine Mischung von 1 Volum Alkohol und 5 Volumen Äther, welche durch Stehen über gepulvertem Morphin gesättigt ist, zu dem Zwecke, die harzigen Bestandteile in Lösung zu halten, und läßt das Morphin mit einer morphingesättigten Mischung gleicher Teile Ätheralkohol und Wasser nachwaschen. Zur Entfernung des Calciummekonates wird das Morphin in siedendem 90% Alkohol gelöst und im Filtrate das Morphin titrimetrisch bestimmt, um jeden noch möglichen Fehler durch beigemengtes Harz oder Calciummekonat auszuschließen. KREMEL behandelt das durch Ausziehen mit Kalkwasser erhaltene Filtrat nach dem Prinzipe der Helfenberger Methode. STEVENS verwendet Ätheralkohol als Lösungsmittel für die harzigen Bestandteile und wäscht das Calciummekonat mit morphingesättigtem Wasser aus. Der Morphingehalt wird titrimetrisch ermittelt und durch eine vorgeschriebene Korrektur berichtigt. DOWZARD zieht das Opium zuerst bei 80—90° im geschlossenen Gefäße mit Wasser aus, läßt dann erst gelöschten Kalk zufügen und verwendet zum Herauslösen der harzigen Teile neben Alkohol eine ziemlich große Menge Äther. Das Morphin wird mit Wasser von Calciummekonat befreit und titrimetrisch bestimmt.

Nach den vorerwähnten Grundsätzen lassen die Pharm. Britt. 1898, Nederl. IV., und Hispan. VII. die Morphinbestimmung durchführen. Die Vorschrift der Pharm. Britt. 1898 lautet: 14 *g* Opium, welches bei 100° getrocknet und in feines Pulver zerrieben wurde, werden mit 6 *g* frischgelöschtem Kalk und 40 *ccm* Wasser in einer Reibschale gleichmäßig angerieben. Man fügt 100 *ccm* Wasser zu und rührt öfters während einer halben Stunde um, filtriert dann durch ein Faltenfilter von ungefähr 10 *cm* Durchmesser und läßt das Filtrat in einen weithalsigen Kolben, in welchem das Volum von 104 *ccm* genau bezeichnet ist, bis zur Marke einfließen. Die Flüssigkeit, welche 10 *g* Opium entspricht, wird mit 10 *ccm* 90% Alkohol und 50 *ccm* Äther versetzt und durchgeschwenkt. Man fügt hierauf 4 *g* Chlorammonium zu, schüttelt öfters während einer halben Stunde den verschlossenen Kolben und stellt ihn 12 Stunden zur Seite. Sodann werden zwei kleine Filter austariert und so ineinandergelegt, daß die dreifache Lage des einen über die einfache Lage des andern kommt. Man feuchtet die Filter mit Äther, hebt mit einer Pipette die über der wässerigen Schicht stehende Ätherschichte möglichst vollständig weg und läßt sie durch das Filter laufen, fügt neuerdings unter Schwenken 20 *ccm* Äther zu und entfernt diesen wieder mit der Pipette und Auffließenlassen auf das Filter. Die Filter werden mit 10 *ccm* Äther nachgespült und an der Luft trocknen gelassen. Man bringt dann die wässerige Flüssigkeit partienweise auf das Filter, wobei möglichst viel Morphinkristalle mitzunehmen sind, spült nach dem Abtropfen die haftengebliebenen Kristalle mit morphingesättigtem Wasser vollständig auf die Filter und wäscht mit morphingesättigtem Wasser bis zum farblosen Ablauf nach. Nach dem Abtropfen werden die Filter zwischen Filtrierpapier abgepreßt, bei 55° bis 60° vorgetrocknet und schließlich durch zwei Stunden bei 110° gehalten. Man wägt hierauf unter Benutzung des äußeren Filters als Tara. 0·5 *g* der Kristalle werden mit $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure solange versetzt, bis nach dem Aufkochen und Prüfen mit blauem Lackmuspapier dieses eine schwache Rotfärbung erkennen läßt. 1 *ccm*

$\frac{n}{10}$ Schwefelsäure entspricht 0·0283 *g* wasserfreiem Morphin. Aus der Titration berechnet man, wieviel wasserfreiem Morphin die gewogene Menge Morphin entspricht, fügt zu dem errechneten Gewichte 0·104 *g* zu, als den während der Operation entstehenden Verlust und erfährt so den Gehalt an wasserfreiem Morphin in 10 *g*. Dieses soll ungefähr 1 *g*, entsprechend ungefähr 10%, das heißt nicht weniger als 0·95 *g* und nicht mehr als 1·05 *g* betragen.

Nach der Pharm. Nederl. IV. werden 3·3 *g* Opiumpulver mit ungefähr der gleichen Menge Wasser angerieben. Man setzt 10 *ccm* Wasser zu und bringt das Gemenge in einen tarierten Kolben. Hierauf versetzt man mit 10 *ccm* einer frisch bereiteten Aufschlämmung von Calciumhydroxyd (1 = 20) und wägt den Inhalt des Kolbens mit Wasser auf 35 *g* aus. Unter Umschwenken läßt man 3 Stunden stehen und filtriert dann durch ein trockenes Faltenfilter von 4 *cm* Halbmesser. 20 *ccm* Filtrat, entsprechend 2 *g* Opium, werden mit 10 *ccm* Äther und 0·200 *g* Chlorammonium versetzt und anhaltend durch 10 Minuten geschüttelt, hierauf durch 24 Stunden stehen gelassen. Man setzt nach dieser Zeit noch 5 *ccm* Äther zu, gießt die Ätherschicht durch ein trockenes Filter ab, schwenkt nochmals mit 5 *ccm* Äther durch und gießt wieder ab. Dann bringt man mit der wässerigen Flüssigkeit das abgeschiedene Morphin möglichst vollständig auf das Filter und wäscht Kölbchen und Filter mit höchstens 15 *ccm* Wasser nach, bis ein Tropfen Filtrat mit Phenolphthaleïn keine Rötung zeigt. Filter samt Inhalt wird in das Kölbchen zurückgebracht, der Kolbeninhalt mit 20 *ccm* $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure versetzt und die Flüssigkeit bis zur Lösung des Morphins umgeschwenkt. Man filtriert ab, wäscht bis zum Verschwinden der sauren Reaktion nach und titriert im Filtrate den Säurenüberschuß nach Zusatz von 6 Tropfen Hämatoxylin mit $\frac{n}{10}$ Alkali zurück. Jeder gebundene Kubikzentimeter $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure entspricht 0·0285 *g* Morphin. Opium von weniger als 7% und mehr als 13% Morphin ist auszuschließen, der Gehalt an Morphin wird mit Opiumpulver von entsprechendem Gehalte oder Reisstärke eingestellt.

Die Pharm. Hispan. VII. läßt 15 *g* Opium, welches eine Durchschnittsprobe darstellt und vorher bei 95° getrocknet wurde, mit 8 *g* frisch bereitetem Calciumhydroxyd zu einer gleichmäßigen Masse anreiben, welche in einer Schale mit 150 *g* Wasser durch 2 Stunden auf 50—60° erwärmt wird. Dabei rührt man öfters um und ersetzt das verdampfende Wasser. Nach dem Filtrieren mischt man 106 *ccm* Filtrat, welche 10 *g* Opium entsprechen, in einem Kolben mit 25 *ccm* Äther und 3 *g* Chlorammoniumlösung (1 + 6), schwenkt den Kolben kreisförmig unter Vermeiden einer Emulsionsbildung und läßt an einem kühlen Ort durch 3 oder mehr Stunden stehen. Darauf wird die Flüssigkeit sorgfältig dekantiert und der Rückstand unter Schwenken und Dekantieren zweimal mit frischem Äther gereinigt. Die vereinigten ätherischen Flüssigkeiten läßt man durch 12 Stunden zum Abscheiden des Morphins stehen, bringt dann dieses und das im Kolben verbliebene Morphin auf ein dichtes Filter und wäscht mit 10 *ccm* Wasser nach. Nach dem Trocknen bei höchstens 95° wird das Narkotin durch Waschen mit Chloroform entfernt, der Rückstand getrocknet und gewogen. Das Gewicht des erhaltenen Morphins soll theoretisch 1 *g* betragen, doch wird man infolge unvollständiger Fällung und Verluste beim Waschen im Durchschnitte um 6—8% zu wenig finden, wonach 0·92—0·94 *g* zur Wägung gebracht werden sollen.

Wie aus den Vorschriften ersichtlich ist, berücksichtigen die Pharm. Britt. und Pharm. Hispan. VII. einen gewissen Verlust an Morphin, der eine Folge der notwendigen Entfernung von harzigen Bestandteilen und Calciummekonat ist. Die Pharm. Nederl. IV. bestimmt den Morphingehalt titrimetrisch, wodurch dieser Fehler beseitigt und die Anbringung einer Korrektur überflüssig wird.

Literatur: F. A. Flückiger, Arch. d. Pharm., 1885, pag. 254 und 289. — E. Dieterich, Helfenberger Annal., 1886, 1887, 1888, Dezennium 1886—1895. — H. Beckurts, Pharm. Jahresbericht, 1880—1887. — Loof, Apoth.-Zeit., 1890, pag. 271 und 1896, pag. 192. — L. van Itallie, Nederl. Tidschr. voor Pharm., 1891, pag. 297. — Lambert, Journ. de Pharm. et Chimie, 1891, Ser. XXIII, pag. 593. — Schacherl, Apoth.-Zeitg., 1894, pag. 761. — Doth, Pharm. Journ. and Transact., 1894, Nr. 1241, pag. 847. — Keller u. Ch. H. La Wall, Amer. Journ. Pharm.,

1897, pag. 244. — GRANDVAL und LAJOUX, Journ. de Pharm. et Chimie, 1897, T. V, pag. 153. — MONTEMARTINI und TRASCIATI, Rep. de Pharm., 1898, pag. 32. — GORDIN und PRESCOTT, Pharm. Archives, 1898. — BAUCHER, Moniteur de la Pharm., 1899, pag. 3461. — REICHARD, Chem. Zeitg., 1900, pag. 1061. — STOEDER, Pharm. Weekblad, 1901, pag. 21. — STEVENS, Pharm. Archives, 1902, Nr. 3. — LEGER, Journ. de Chim. et Pharm., 1903, XVII, Nr. 12. — WEIGEL, Pharm. Centralhalle, 1903, pag. 73. — E. DOWZARD, Pharm. Journ., 1903, pag. 909. — HEINKE, Pharm. Post, 1904, pag. 49. — SCHIDROWITZ, Chem. Zeitg., 1904, Repert., pag. 160. — H. THOMS, Ber. d. D. Pharm. Ges., 17, 1 [1907] und Arbeiten aus dem Pharm. Institut Berlin über das Jahr 1906, Bd. IV. MOSSLER.

Opiz, M. PH., geb. 1787, publizierte mehreres über die Flora Böhmens, besonders die Kryptogamen; starb zu Prag am 20. Mai 1858. R. MÜLLER.

Opobalsamum liquidum ist Perubalsam (Bd. II, pag. 534). TSCHIRCH.

Opobalsamum siccum ist Tolubalsam (Bd. II, pag. 537). TSCHIRCH.

Opobalsamum verum, Mekka- oder Gileadbalsam, Balsamum judaicum, verum s. Mechae (der Balsam der Bibel) ist der Harzbalsam der Burseracee Commiphora Opobalsamum (L) ENGL. (Balsamodendron gileadense KUNTH und den Varietäten: Balsamodendron Opobalsamum KTH., B. Ehrenbergianum BERG., Balsamen Opobalsamum BAILL.), der teils durch Auskochen der Zweige des Baumes, teils durch Einschnitte in die Zweige und Blütenstiele oder durch Abbrechen der Zweigspitzen — letztere feinere Sorte bleibt im Orient — gewonnen wird. Der Balsamstrauch (Bescham in Yemen, Majok in Bedscha, Dasseno im Somaliland) ist ein höchstens 5—6 *m* hoher Strauch mit ledergelber Rinde und rutenförmigen Ästen, der in Südwestarabien und im Somaliland vorkommt. Er belaubt sich nur im Winter und zur Regenzeit. Die Blättchen sind ganzrandig.

Im Mittelalter waren auch seine Früchte: Carpobalsamum und sein Holz: Xylobalsamum in Gebrauch.

Das „Balsamum" stand im Altertum und noch während des ganzen Mittelalters in hohem Ansehen. Sehr gefeiert wurde noch im XV. Jahrhundert ein umfangreicher Bestand des früher auch in Palästina und im Jordantale kultivierten Baumes bei Matarea unweit Kairo. Jetzt ist der Mekkabalsam, da therapeutisch kaum noch in Benutzung, in Vergessenheit geraten, kommt aber regelmäßig in den Handel. Er spielte im Ritus der katholischen Kirche als Zusatz zum Salböl eine Rolle, ist aber hier jetzt durch den Perubalsam ersetzt.

Es bildet einen hellgelblichen-braungelben Balsam, der bisweilen etwas trübe ist und schwach sauer reagiert. Der Geruch erinnert an die Koniferenbalsame.

Nach älteren Angaben enthält er 10—30% ätherisches Öl, 68—82% Harz (TROMMSDORFF, BONASTRE), nach neueren neben Harzsäuren Resene und einen Bitterstoff. Die Hauptmenge des ätherischen Öles, das nach Terpentinöl riecht, geht zwischen 153—157° über (TSCHIRCH und BAUR).

Konstanten nach DIETERICH:

	S.-Z.	E.-Z.	V.-Z.
Dünnflüssiger frischer Balsam	39·84	101·10	140·94
Dickflüssiger alter Balsam	60·77	81·90	142·67

Der Mekkabalsam steht noch jetzt im Orient in hohem Ansehen und wird zur Wundheilung, bei Schlangenbiß und Skorpionstichen sowie als schweiß- und harntreibendes Mittel, als Stomachikum, Diaphoretikum, Aphrodisiakum, d. h. als Allheilmittel benutzt. TSCHIRCH.

Opodeldok s. Linimentum saponato-camphoratum, Bd. VIII, pag. 223. — **Opodeldok** mit weiteren medikamentösen Zusätzen s. unter Saponimentum. — **Opodeldokgläser** heißen die weithalsigen, 10—125 *g* fassenden Gläser, welche zur Dispensation des Opodeldoks oder auch anderer dickflüssiger, zäher Arzneimischungen benutzt werden; sie dienen auch als Pillen- und Pulvergläser. — **Opodeldokseife** nennt man die zur Bereitung von Opodeldok sich vorzugsweise

eignende Seife; s. Linimentum saponatum camphoratum, Bd. VIII, pag. 223. — **Opodeldoktrichter**, Warmwassertrichter, s. Filtrieren, Bd. V, pag. 332.

KOCHS.

Opopanax (ὀπὸς Saft, πᾶν alles, ἄκος Heilmittel — die Schreibweise Opoponax ist also falsch). Unter diesem Namen gehen zwei gänzlich verschiedene Drogen, die nur den Namen gemeinsam haben und etwa noch die Farbe. Das, was die Alten (THEOPHRAST, DIOSKORIDES) Opopanax nannten, war das

I. Umba-Opopanax oder Umbelliferen-Opopanax, das jetzt sehr selten geworden ist und nur noch zeitweise im Handel auftritt. Die Stammpflanze dieser im Altertum hochgeschätzten Droge heißt bei DIOSKORIDES πάνακες ἡράκλειον, bei THEOPHRAST πάνακε σκειρώνειον (= Ferula Opoponax L. [SPR.]). Letzterer unterscheidet davon πάνακες ἀσκληπίειον (= Echinophora tenuifolia L. [SPR.]) und πάνακες ἡράκλειον (= Heracleum Panaces L. [SPR.]). Mit einiger Sicherheit darf angenommen werden, daß die Droge von Opopanax Chironium KOCH (Ferula Opopanax L., Laserpitium Chironium, Pastinaca Opopanax L.) einer südeuropäischen (westliches Mittelmeergebiet, von der atlantischen Flora bis Dalmatien) Ferulacee (Umbelliferae Peucedaneae) stammt, wenigstens ist das Gummiharz von Opopanax persicum BOISS. (am Elbrus), einer verwandten, öfters auch als Stammpflanze der Droge angegebenen Art, nicht mit der heutigen Handelsdroge identisch (FLÜCKIGER—HANBURY). Aber vielleicht liefert auch die nahe verwandte, in Griechenland und Kleinasien vorkommende Art O. hispidum GRSB. (O. orientale BOISS., O. Chironium GUSS. O. siculum HUIT.) einen Teil der Droge.

Die Gattung Opopanax hat KOCH aufgestellt. Es sind kahle oder behaarte Kräuter mit 1—2fach gefiederten Blättern und gelben Blüten, deren Kronblätter breit, kreisrundlich, plötzlich in einen kurzen Kegel verschmälert sind, mit eingerollter Spitze. Früchte sehr flach, die Früchtchen mit zarten Rückenrippen und verbreiterten Randrippen, mit 2—3striemigen Tälchen und vielen Striemen auf der Fugenseite. Südeuropäische und orientalische Arten, die Gummiharz enthalten.

O. Chironium KOCH, 1—2 *m* hoch, unten behaart, oben kahl mit ungeteilten Grundblättern und doppelt gefiederten Stengelblättern, deren Fiederchen lanzettlich oder eiförmig sind. Die sehr zahlreichen Dolden bilden einen rispigen Blütenstand. Heimisch in Südeuropa bis Istrien.

O. persicum BOISS., mit doppelt fiederigen Grundblättern, die Stengelblätter mit einer geringen Anzahl wenig entwickelter Blättchen. Heimisch im nördlichen und östlichen Persien.

DIOSKORIDES bemerkt, daß die Opopanaxpflanze in Böotien, Arkadien, Libyen und Mazedonien wachse und beschreibt die Gewinnung des Gummiharzes durch Anschneiden der Wurzel zur Zeit des Austreibens der jungen Stengel. Der ausfließende Saft wurde auf Blättern aufgefangen, die in der Grube ausgebreitet wurden. Aber auch durch Anschneiden des Stengels wurde Opopanax gewonnen.

Neuere Nachrichten über die Gewinnung fehlen. Es scheint, daß die Droge noch jetzt so gewonnen wird wie zu Zeiten des DIOSKORIDES.

Umba-Opopanax kommt aus dem Orient (z. T. über Konstantinopel) in den Handel. Die Droge, welche ich 1898 erhielt, bildete orangegelbe bis orangebräunliche Körner geringer Größe, die auf dem Querbruche grauweißlich waren. Der Geruch war eigenartig stark an Liebstock, weniger an Galbanum erinnernd, nicht eben angenehm.

Die Droge bildet ein Gummibarz und gehört zu jener Gruppe von Tannolharzen der Umbelliferenabteilung, die zwar Ferulasäure enthalten, bei der trockenen Destillation aber kein Umbelliferon liefern. Die Droge enthält in 100 T. ca. 54 T. Harz, ca. 34 T. Gummi und ca. 8·5 T. ätherisches Öl. Der Rest sind Verunreinigungen von Bitterstoff und Wasser. Im Harz ist neben 0·2% freier Ferulasäure, Spuren von Vanillin und ca. 2% Oporesinotannol ($C_{12}H_{14}O_3$) vorwiegend der Ferulasäureester des Oporesinotannols enthalten (TSCHIRCH und KNITL). Das schwefelfreie ätherische Öl enthält in der Fraktion 70—95°

des krist. Oponal ($C_{20}H_{10}O_7$ TSCHIRCH und KNITL); bei 105° geht ein Blauöl über. Das Umba-Opopanax war noch in der Pharm. Boruss. von 1804 offizinell. Jetzt ist es außer Gebrauch.

Literatur: TSCHIRCH und KNITL, Arch. Pharm., 1899; TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter (dort die gesamte Literatur).

Ganz abweichend von diesem Umbelliferengummiharze ist das

II. Bursa-Opopanax oder Burseraceen-Opopanax. Es wird nach HOLMES von Commiphora Kataf ENGL. (Balsamodendron Kafal KUNTH) gesammelt; wie die mikroskopische Untersuchung der beigemengten Pflanzenteile zeigt, stammt es jedenfalls von einer Balsamodendronart. Es wird erst seit etwa 30 Jahren aus Syrien zu uns gebracht und besonders in der Parfümeriefabrikation verwendet. Es ist vielleicht die Myrrhe der Bibel. Es bildet meist ziemlich große bräunlichgelbe oder orangebräunliche unregelmäßige brüchige Stücke, die, in eine bräunlichgelbe Grundmasse eingebettet, hellere gelblichweiße Mandeln erkennen lassen und oft mit Pflanzenteilen durchsetzt sind. Die Stücke riechen sehr eigenartig, angenehm lieblich, etwas an Myrrhe erinnernd.

Die Droge gehört zu den Resenharzen. Sie enthält neben Gummi (ca. 33%) Harz (40—42%), in dem neben Panaresinotannol besonders zwei Resene vorkommen, das α-Panaxresen ($C_{32}H_{54}O_4$) und das β-Panaxresen ($C_{32}H_{52}O_5$). Ferner wurde ein Bitterstoff nachgewiesen. Aus den Destillationsrückständen des ätherischen Öles wurde das kristallisierte Chironol ($C_{28}H_{48}O$) erhalten, ein Homologes des Phytosterins (TSCHIRCH und BAUR). Das ätherische Öl ist zu 6—10% in der Droge enthalten. Es siedet zwischen 200—300°, verharzt leicht an der Luft und besitzt ein sp. Gew. 0·870—0·905 (SCHIMMEL). Die Träger des eigenartigen Geruches befinden sich in den niedrig siedenden Anteilen (bis 250°). Bei der Hydrolyse der über 150° siedenden Anteile wurde neben Fettsäuren ein Körper der Formel $C_{56}H_{96}O$ erhalten (der Beziehungen zum Chironol zeigt) neben einer Substanz, die Anisgeruch besitzt (TSCHIRCH und BAUR). Das ätherische Öl wird in der Parfümeriefabrikation benutzt.

Unter Opopanax wird im Handel jetzt nur das Bursa-Opopanax verstanden.

Literatur: TSCHIRCH und BAUR, Arch. Pharm., 1895. — Berichte SCHIMMEL & Co., 1890. — TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. TSCHIRCH.

Opopräparate s. Organopräparate. ZERNIK.

Opossum (Didelphys Opossum L.), eine über das ganze zentrale und südliche Amerika, von Mexiko bis Argentinien verbreitete Beuteltierart von ca. 60 *cm* Körperlänge und 30 *cm* Schwanzlänge. Sie klettern und ähneln im allgemeinen den Ratten. v. DALLA TORRE.

Oppermanns Erhaltungspulver besteht nach dem Bericht des Hamburger Staatslaboratoriums aus Chlornatrium, Salpeter und Borsäure. KOCHS.

Oppolzersche Mischung besteht aus Aqu. Cinnamomi 70 *g*, Tinct. Chinoidini 2·5 *g*, Chininum sulfuricum 0·55 *g*, Mixt. sulfuric. acid. X gtts., Sirup. Cinnamomi 20 *g*. Anwendung bei Phthisis 3mal tägl. 1 Eßlöffel. KOCHS.

Oppression (lat.) = Beklemmung.

Opsi, Bezeichnung für Herba Galeopsidis. KOCHS.

Opsonine s. Serotherapie.

Opticus ist der Sehnerv. In ihm sind sämtliche Sehnervenfasern, deren Zahl auf eine halbe Million geschätzt wird, zu einem Strange von ca. 4 *mm* Dicke vereinigt, der nach Durchbohrung der Augapfelwand sich auf der Netzhaut (s. d.) ausbreitet; dies geschieht an einer Stelle, welche ca. 5 *mm* nasenwärts vom hinteren Augapfelpol entfernt ist. Während des Durchtrittes durch die Lederhaut verlieren die Sehnervenfasern ihr Mark (werden durchsichtig), und haben sie auch die

Chorioidea durchsetzt, so dringen sie noch bis zur inneren Oberfläche der Netzhaut vor. Das intraokulare Ende des Sehnerven liegt im Netzhautniveau und präsentiert sich als eine häufig in ihren zentralen Teilen vertiefte Scheibe, welche fälschlich Papilla nervi optici genannt wird, mit dem Augenspiegel sichtbar und der häufige Sitz sehr wichtiger krankhafter Veränderungen ist.

Optik ist die Lehre vom Sehen, d. h. dem Erkennen der tatsächlichen oder scheinbaren Verhältnisse begrenzter Gegenstände in bezug auf Farbe, Form, räumliche Ausdehnung und Entfernung derselben voneinander oder von dem Beobachter. Alle diese Bedingungen vereinigen sich nach bestimmten geometrischen Gesetzen im Sehorgane zu Bildern, aus deren Beschaffenheit die Vorstellung über die Natur und Lage der Gegenstände abgeleitet wird.

Optische Aktivität s. Polarisation. GÄNGE.

Optisches Vermögen s. Mikroskop, Bd. VIII, pag. 695.

Optometer heißen eine Anzahl Apparate, welche zur Abhilfe mangelhaften Sehens die richtigen Brillen bestimmen sollen. GÄNGE.

Opuntia, Gattung der Cactaceae. Vorzüglich im heißen Amerika heimische, durch Kultur auch im südlichen Europa verbreitete, gegliederte Sukkulenten. Blüten einzeln, regelmäßig, mit zahlreichen kurzen Staubgefäßen. Frucht eine birn- oder kugelförmige, beschuppte, wenig- oder vielsamige Beere.

O. vulgaris MILL. Ausgebreitet niederliegende, kriechende Pflanzen mit verkehrt-eiförmigen Gliedern; Stacheln gleich groß, sehr kurz, haarförmig und sehr zahlreich; Kronblätter groß, gelb. Die roten, stacheligen Beeren von der Größe und Form der Feigen sind genießbar. Die größeren Früchte von O. Ficus indica MILL. sind die „Indischen Feigen“.

O. Tuna MILL. (Cactus Tuna DON.), dessen eiförmige Blattglieder gebüschelte Stacheln tragen, liefert ebenfalls genießbare Früchte, aber auch ein tragantähnliches Gummi. — S. Tunagummi.

O. coccinellifera MILL. s. Nopalea. M.

Opuntiales, Reihe der Dikotylen (Archichlamydeae) mit der einzigen Familie Cactaceae (s. d.). FRITSCH.

Opwijrda R. J. (1822—1891) erlernte die Pharmazie zu Nymwegen, bestand 1843 das Staatsexamen, war bis 1849 Provisor und von da an Besitzer einer Apotheke. Durch privates Studium hat er seine Kenntnisse derart erweitert, daß er 1865 als Lehrer der Chemie an der höheren Bürgerschule und 1878 am Gymnasium zu Nymwegen angestellt wurde. Von 1865 an war er Mitglied des Medizinischen Kollegiums für die Provinz Gelderland und des Gesundheitsrats seines Wohnortes. OPWIJRDA ist der Gründer des „Pharmazeutischen Weekblad.“ BERENDES.

Orange heißen eine große Anzahl künstlicher organischer Farbstoffe aus den verschiedensten Klassen, welche teils durch Zahlen (I, II, III, IV), teils durch Buchstaben (G, R, A etc.) von einander unterschieden werden. Nachstehend die wichtigeren von ihnen: **Orange** (ohne Zahl und ohne Buchstabe) ist synonym mit Orange G T (BAYER). **Orange I,** Tropäolin OOO Nr. 1,

$$SO_3Na.C_6H_4.N = N.C_{10}H_6OH,$$

ist ein gelbroter Azofarbstoff, welcher aus Sulfanilsäure (s. d.) und α-Naphthol erhalten wird. Der Farbstoff ist ein rotbraunes Pulver und löst sich in Wasser mit orangeroter, in konzentrierter Schwefelsäure mit violetter Farbe. Überschüssiges Alkali färbt die Lösungen rot. — **Orange II,** Tropäolin OOO Nr. II, ist der dem Orange I analoge Farbstoff aus β-Naphthol. Gelbrotes Pulver, in Wasser mit gleicher Farbe löslich. Konzentrierte Schwefelsäure löst ihn mit karminroter Farbe, überschüssiges Alkali verändert die Farbe nicht. Orange II findet eine sehr ausgedehnte Anwendung in der Wollen- und Seidenfärberei, wobei es ein

schönes Orange liefert. — **Orange III**, Tropäolin D, Helianthin, Methylorange ist der dem Orange I analoge Farbstoff aus Dimethylanilin. — **Orange IV**, Tropäolin OO, ist der analoge Farbstoff aus Diphenylamin. Während Orange III seiner Säureempfindlichkeit wegen nur noch als Indikator gebraucht wird, dient Orange IV in ausgedehntem Maße zum Färben von Wolle. — **Orange A** (Mühlheim) = Orange II. — **Orange ENL** (Cass.) = Brillantorange G (Höchst). **Orange ENZ** (Cass.) ist ein Azofarbstoff zum Färben von Wolle und Seide. Zusammensetzung nicht bekannt gegeben. — **Orange G** (Read Holliday) = Orange II. **Orange G** (Bad.) (Höchst) ist das Natriumsalz der Anilin-azo-2-naphthol-6.8.-Disulfosäure. Es wird durch Kuppeln von β-Naphthol-γ-Disulfosäure mit diazotiertem Anilin dargestellt. Gelbrotes Pulver, in Wasser mit gleicher Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bade licht- und walkecht orange. Kommt auch als **Orange GG** (Cass.) in den Handel. — **Orange GRX** (B. A. S. F.) = Croceïnorange. — **Orange GS** (Oehler) = Orange IV. — **Orange GT** (Bayer) = Brillantorange O (Höchst). — **Orange L** (Levinstein) = Brillantorange R (Höchst). — **Orange MN** (Chem. Ind.) = Metanilgelb. — **Orange N** (Kalle) = Brillantorange O und R. — **Orange N** (Bad.) = Orange IV. — **Orange P** (Oehler) = Orange II. — **Orange R** (B. A. S. F.) ist das Natriumsalz des Xylidinsulfosäure-azo-β-naphthols,

$$C_{10}H_6\Big\langle{N=N.C_6H_2.(CH_3)_2.SO_3Na \atop OH}.$$

Wird durch Kuppeln von diazotierter Xylidinsulfosäure mit β-Naphthol dargestellt. Feurigrotes Pulver, in Wasser mit orangegelber Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bade orange. — **Orange R** (Cassella) ist das Natriumsalz des o-Toluidinsulfosäure-azo-β-naphthols,

$$C_{10}H_6\Big\langle{N=N.C_6H_3\Big\langle{CH_3 \atop SO_3Na} \atop OH}.$$

Darstellung: Aus diazotierter o-Toluidinmonosulfosäure und β-Naphthol. Ziegelrotes Pulver, in Wasser mit rotgelber Farbe löslich. Färbt Wolle wie das vorige. — **Orange R** (Read Holliday) ist Ponceau 2 G (s. d.) — **Orange R** (Sandoz) ist Alizaringelb R. — **Orange R extra** (Monnet) = Orange I. — **Orange RN** (Cassella) = Brillantorange O (Höchst). — **Orange RR** (Bindschedler) = Orange R (Bad.) — **Orange RL** und **RRL** (Cassella) sind zwei dem Chrysoïn (s. d.) nahe verwandte Farbstoffe. — **Orange T** (Kalle) = Orange R (Cassella). — **Orange TA** (Bayer) ist ein substantiver Baumwollfarbstoff. Dunkelfleischfarbenes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt Baumwolle im neutralen oder alkalischen Glaubersalz- oder Kochsalzbade, im neutralen Glaubersalzbade auch Wolle; eignet sich daher auch für Halbwolle. **Orange extra** (Cassella) = Orange II. Ganswindt.

Orangeade (franz.) ein aus Apfelsinen (s. Citrus) bereitetes Getränk.

Orangeïne ist nach Amer. Journ. of Pharm., 1905 aus 43 T. Acetanilid, 18 T. Natriumbikarbonat und 10 T. Koffeïn zusammengesetzt. Kochs.

Orangelack. Zur Darstellung dieser wenig beständigen Farbe kocht man Orlean mit verdünnter Natronlauge aus und fällt mit Alaun. **Orangemennige** heißt die beste, durch Rösten von reinem Bleiweiß in der Oxydationsflamme bei einer kaum zur Rotglühhitze gesteigerten Temperatur gewonnene Mennige. Sie ist lebhafter gefärbt und lockerer, als die aus Blei oder Bleiglätte dargestellte Mennige. Kochs.

Orangenblütenöl s. Oleum Aurantii florum, Bd. IX, pag. 515. — **Orangenschalenöl** s. Oleum Aurantii corticis. Kochs.

Orangit oder **Thorit**, quadratisch kristallisierendes Mineral, $ThO_2 . SiO_2$, jedoch enthält es auch H_2O, CaO, Fe_2O_3 und Uranoxyd. Farbe schwarzbraun. Sp. Gew. 5·4. Fundort Brevig in Norwegen. Doelter.

Orb in Bayern hat zwei kühle (15·5°) Solquellen, nämlich die Ludwigsquelle mit NaCl 28·44 und die Philippsquelle mit NaCl 17·96 und 1927 *ccm* CO_2 in 1000 T. Beide werden in der Saline vereinigt und zu Solbädern benützt. Aus der Mutterlauge wird das vielversandte Orber Badesalz erzeugt. PASCHKIS.

Orbita (lat.) ist die Augenhöhle.

Orceïn, $C_7H_7NO_3$ (nach GERHARDT und LAURENT $C_{14}H_7NO_6$, nach ZULKOWSKI und PETERS $C_{28}H_{24}N_2O_7$, ist der Hauptbestandteil des Orseillefarbstoffes; er bildet sich aus dem Orcin (pag. 633) in Gegenwart von Ammoniak und Luftsauerstoff nach folgender Gleichung: $C_7H_8O_2 + NH_3 + 3\ O = C_7H_7NO_3 + 2H_2O$.

Löst man ein einige Tage an feuchter NH_3-haltiger Luft gestandenes Orcin in Wasser und übersättigt die Lösung mit Essigsäure, so erhält man das Orceïn als amorphes braunes Pulver. Es löst sich in wässerigem Ammoniak mit violetter, in wässerigen Alkalien mit purpurroter Farbe.

Nach LIEBERMANN sollen aus reinem Orcin mittelst NH_3 zwei Farbstoffe von der Zusammensetzung $C_{14}H_{12}NO_4$ und $C_{14}H_{12}N_2O_3$ gebildet werden; beide sind kantharidenglänzende, amorphe, in Alkalien mit Purpurfarbe lösliche Massen. Dem Orceïn in Zusammensetzung ähnliche Orcinfarbstoffe sind erhalten worden durch Einwirkung von salpetrigsäurehaltiger NO_3H auf eine ätherische Orcinlösung (WESSELSKY), sowie durch Vermischen einer salpetrigsäurehaltigen Schwefelsäure mit einer Lösung von Orcin in Schwefelsäure.

Das Orceïn für technische Zwecke wird durch Übergießen von Orseille mit faulendem Harn, Dekantieren der Lösung und Fällen mit Essigsäure erhalten. Der im Handel vorkommende Orseillekarmin ist fast reines Orceïn.

Literatur: ROBIQUET, Annal. chem. phys. (2) 47, 238. — HEEREN, SCHWEIGGERS Journ. f. Chem., 59, 313. — DUMAS, LIEBIGS Annal., 27, 145. — KANE, ibid., 39, 25. — GERHARDT und LAURENT, Ann. chem. phys. (3), 24, 315. — LIEBERMANN, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1, 247; 8, 1649. — SULKOWSKI und PETERS, Monatshefte f. Chem., 11, 227. GANSWINDT.

Orchellin (von dem Span. orchilla = Orseille) ist der Name für den Orseillepurpur, Pourpre français, ein Orseillekalklack, welchen man erhält, wenn man nach GUINON die Orseilleflechte mit kalter $5^0/_0$iger Ätzammonflüssigkeit extrahiert, den Farbstoff mit Salzsäure fällt und nach dem Auswaschen wiederum mit Ammoniak in Lösung bringt. Die Lösung wird der Einwirkung der Luft ausgesetzt, bis sie kirschrot geworden ist und sodann in der Hitze mit Alaun oder Calciumchlorid gefällt. Der färbende Bestandteil des Orchellins ist im wesentlichen das Orceïn.

Literatur: PERSOZ, Rep. d. chim. appliquée, I, pag. 189. GANSWINDT.

Orcheotomie = Kastration.

Orchestes, Gattung der Rüsselkäfer, ausgezeichnet durch Springbeine, meist nur 2—3 *mm* lang; O. Fagi GYLL. ist an jungen Buchen schädlich.

v. DALLA TORRE.

Orchidaceae, Familie der Monokotylen (Reihe Mikrospermae). Die meisten Orchideen sind ausdauernde, aber krautige Gewächse. Unsere einheimischen Arten leben auf der Erde (terrestrische Orchideen), manche auch saprophytisch (Neottia, Corallorrhiza, Epipogon); die tropischen Orchideen sind sehr oft Epiphyten und besitzen in diesem Falle häufig Luftknollen und Luftwurzeln. Die Blätter sind immer ungeteilt und ganzrandig, bei den Saprophyten auf Niederblätter (Schuppen) reduziert; ihre Stellung ist in der Regel zweizeilig. Die Blüten sind zygomorph; eines der 3 inneren Blütenhüllblätter ist von den 5 anderen verschieden ausgebildet (Honiglippe). Die meisten Orchideen besitzen nur 1 fruchtbares Staubblatt; Cypripedium hat deren 2. Die Antheren sind samt der Narbe auf der sogenannten Griffelsäule (dem Gynostemium) befestigt. Aus dem unterständigen Fruchtknoten entsteht eine Kapsel, welche zahlreiche sehr kleine Samen enthält.

In den Tropen sind die Orchideen sehr reich entwickelt, in den gemäßigten Gebieten viel spärlicher; in den kalten Gebieten fehlen sie fast ganz. Viele Arten sind prächtige Warmhauspflanzen.

Man unterscheidet:

I. Diandrae. Staubblätter 2 (selten 3). Cypripedium.

II. Monandrae. Staubblatt 1. Ophrys, Orchis, Nigritella, Vanilla, Epipactis, Neottia, Coelogyne, Masdevallia, Epidendrum, Cattleya, Laelia, Phajus, Catasetum, Lycaste, Dendrobium, Cymbidium, Maxillaria, Odontoglossum, Vanda. FRITSCH.

Orchideenöl s. Ylang-Ylangöl. KOCHS.

Orchidinum guajacinatum MARPMANN, ein aus Tierhoden gewonnenes Organopräparat in Verbindung mit Guajacin, bildet eine braune Flüssigkeit von schwachem Alkoholgehalt und aromatischem Geschmack. Empfohlen als angebliches Spezifikum gegen Arthritis urica. ZERNIK.

Orchidotherapie = Spermintherapie. — S. Spermin.

Orchiokele = Hodenbruch. — S. Bruch.

Orchipin s. Organopräparate. ZERNIK.

Orchis, Gattung der nach ihr benannten Familie, Abteilung der Ophrydinae. In Europa, Nordafrika, dem gemäßigten Asien, vereinzelt in Nordamerika ver-

Fig. 97.

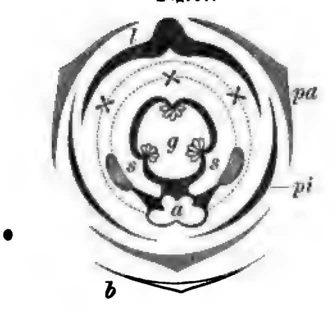
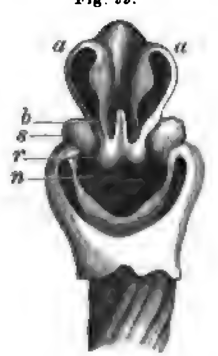


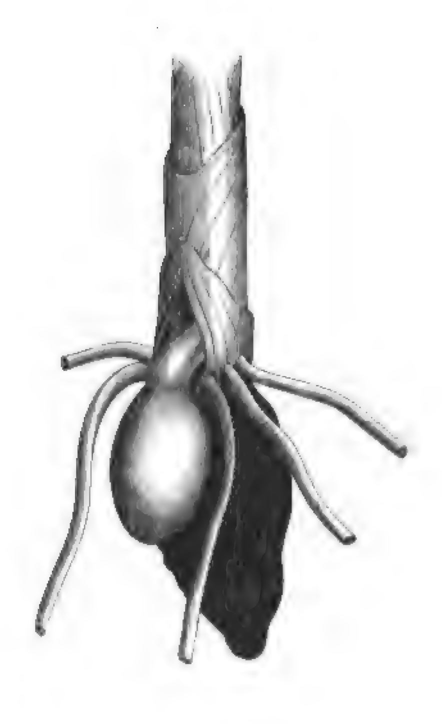
Diagramm der Blüte von Orchis. *b* Deckblatt. *pa*, *pi* Perigonblätter, *l* Lippe, *a* fruchtbares Staubgefäß, *s* Staminodien, *g* Gynaeceum.

Fig. 99.



Griffelsäule von Orchis militaris. *a* Antheren, *b* Fortsatz des Schnäbelchens, *s* Staminodien, *r* Beutelchen, *n* Narbe (nach LUERSSEN).

Fig. 98.



Knollen von Orchis militaris.

tretene Kräuter mit einfachen oder handförmig geteilten Knollen (Fig. 98). Diese sind wahrscheinlich umgebildete Nebenwurzeln (A. MEYER). Stengel einfach, Laubblätter manchmal sämtlich grundständig, parallelnervig. Blütenstand terminal, meist ährig, zuweilen kopfig verkürzt. Blüten mit Deckblatt. Die Petalen ganz-

randig, die Lippe in der Knospe die Antheren mit getrennten Klebemassen umfassend. Fruchtknoten einfächerig, mit vielen anatropen Samenknospen. Frucht eine einfächerige, eiförmige Kapsel. Samen mit sackartig abstehender Testa.

A. Herorchis LINDL. Alle Perigonblätter mit Ausnahme der Lippe helmartig zusammengeneigt. Knollen ungeteilt.

1. Lippe dreispaltig.

α) Tragblätter der Blüten mehrmals kürzer als die der Fruchtknoten, nervenlos oder einnervig; Mittelabschnitt der oberseits mit pinselförmigen Haarbüscheln bestreuten Lippe zweilappig, meist mit einem Zwischenzähnchen, Seitenabschnitte linealisch.

O. purpurea HUDS. Mittelabschnitt der Lippe allmählich verbreitert, Lappen desselben länglich, gestutzt, meist gezähnelt. In Gebirgswäldern auf Kalk.

O. militaris (L. z. TH.) HUDS. Mittelabschnitt der Lippe plötzlich verbreitert, Lappen öfter abgerundet ganzrandig. Auf Wiesen mit Mergelgrund.

β) Tragblätter der Blüten fast so lang wie der Fruchtknoten.

αα) Perigonblätter des Helms bis zum Grunde frei, Seitenabschnitte der Lippe lineal länglich kleiner als der meist zweilappige mittlere.

O. ustulata L., auf trockenen Wiesen.

ββ) Perigonblätter des Helms am Grunde verklebt, Seitenabschnitte der Lippe so groß wie der mittlere ungeteilte.

O. coriophora L.

2. Lippe dreilappig, Tragblätter der Blüte 3-(—5)nervig, die oberen einnervig, so lang als der Fruchtknoten.

O. Morio L. Ähren wenigblütig, Helm kurz, stumpf, Seitenabschnitte der Lippe abgerundet, breiter als der gestutzte mittlere, öfter gezähnelt, Sporn zylindrisch, keulenförmig, so lang wie die Lippen. Wiesen und Wälder.

B. Androrchis. Seitliche äußere Perigonblätter zuletzt abstehend oder zurückgeschlagen.

1. Knollen ungeteilt. Tragblätter meist häutig, etwas kürzer als der Fruchtknoten.

O. mascula L.

2. Knollen an der Spitze handförmig, 2—4lappig, die Abschnitte meist in eine fadenförmige Wurzel auslaufend. Tragblätter meist krautig, länger als der Fruchtknoten.

α) Stengel hohl, Laubblätter 4—6, meist 5. Tragblätter, wenigstens die unteren, länger als die Blüten.

O. latifolia L. Feuchte Wiesen.

β) Stengel derb, Laubblätter 6—9, Tragblätter kürzer als die Blüte.

O. maculata L. Wiesen.

Die genannten Arten liefern in ihren Knollen Salep (s. d.). Außer ihnen werden dazu noch andere Orchideen und von fremden Arten O. saccifera BRGN., O. longicruris LINK. in Thessalien, ferner kleinasiatische und persische Arten verwendet. Im allgemeinen bevorzugt man die Arten mit ungeteiltem Knollen. Einige Arten, wie O. militaris, enthalten Kumarin.

Früher galten die ungeteilten Knollen der Orchissorten als starkes Aphrodisiakum, da man in ihrer Form, die an die der Hoden erinnern sollte, einen Hinweis auf besondere Kräfte in dieser Beziehung sah, und zwar benützte man den jungen, prallen Knollen, während der ältere runzlige zur Herabminderung des Geschlechtstriebes dienen sollte. Aus dieser Anschauung sind die meisten Volksnamen der Orchisarten entstanden: Bocksgeil, Bocks-, Narren-, Pfaffen-, Fuchshödlein, Geilwurz, Heiratsblume, Stendelwurz, Kinder- und Knabenkraut. Die Arten mit geteilten Knollen heißen: Christihand, Teufelshand, Glückshand, Händleinwurz. M.

Orchitis (ὄρχις Hode) ist die Entzündung der Hoden.

Orcin, Dioxytoluol, ist ein Phenol von der Zusammensetzung $C_7H_8O_2$ oder $C_6H_3(CH_3)(OH)_2$. Es kristallisiert in farblosen, süß schmeckenden, monoklinen Prismen mit einem Molekül Kristallwasser, die bei 58°, im wasserfreien Zustande bei 107° schmelzen. Es siedet bei 290°, ist in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich und ein Isomeres des Homobrenzkatechins, des Hydrotoluchinons und des Isoorcins.

Das Orcin findet sich fertig gebildet in vielen Flechten der Familien Lecanora und Roccella vor. Es ist das Chromogen einiger Flechtenfarbstoffe und kann aus den Flechtensäuren aller zur Darstellung von Orseille oder Lackmus dienenden Flechten gewonnen werden, wenn man jene, z. B. Erythrin, Lekanorsäure, Orseillinsäure, anhaltend mit Wasser oder starken Alkalien kocht oder trockner Destillation unterwirft. Nach STENHOUSE erhält man das Orcin durch Kochen von Erythrin (s. Bd. V, pag. 20) mit Kalkmilch in schwachem Überschusse; dabei zersetzt sich das Erythrin in Orcin, Erythrit und Kohlendioxyd:

$$\underset{\text{Erythrin.}}{C_{20}H_{22}O_{10}} + 2H_2O = 2\underset{\text{Orcin.}}{C_7H_8O_2} + \underset{\text{Erythrit.}}{C_4H_{10}O_4} + 2CO_2.$$

Der Kalk wird durch Kohlensäure oder verdünnte Schwefelsäure genau neutralisiert, die Lösung zur Trockene verdampft und aus dem Rückstande das Orcin durch Benzol ausgezogen. Der Benzollösung wird es durch Ausschütteln mit Wasser entzogen und kristallisiert beim Verdunsten der wässerigen Lösung.

An der Luft und im Licht färbt sich das Orcin bald rot; wässerige Lösungen werden durch Eisenchlorid dunkelviolett, durch Chlorkalk violettrot, bald gelb werdend gefärbt. Trocknes Ammoniak verbindet sich mit ihm zu Orcinammoniak, $C_7H_8O_2.NH_3$, das sich durch Einwirkung der Luft in ein rotbraunes Pulver von Orceïn (s. d.) verwandelt. Letzteres bildet den Hauptbestandteil des käuflichen Orseillefarbstoffes. Beim Behandeln mit Alkalikarbonaten in Gegenwart von Ammoniak und Luft geht das Orcin in Lackmusfarbstoff über.

Die empfindlichste Reaktion auf Orcin ist sein Verhalten gegen wenig Alkali bei Gegenwart von Chloroform; es bildet sich dann Homofluoresceïn, $C_{23}H_{18}O_5$, dessen feuerrote Lösung in der alkalischen Flüssigkeit stark grüngelb fluoresziert.

β-Orcin, $C_8H_{10}O_2$, das nächst höhere Homologe des Orcins, entsteht nach BENEDIKT bei der trockenen Destillation der Flechtensäuren neben Orcin sowie beim Kochen von Barbatinsäure mit Kalkmilch. Es bildet tetragonale, bei 163° schmelzende Kristalle, ist in Wasser weniger löslich als Orcin und gibt mit Natronlauge und Chloroform eine tiefrote Lösung ohne Fluoreszenz. JEHN.

Ordealbohne (Ordalium = Gottesgericht) ist die Calabarbohne (s. d.).

Ordentlicher Strahl s. Doppelbrechung.

Ordinate. Zur Bestimmung der Lage und Messung eines Punktes auf einer Fläche oder der Vereinigung aufeinander folgender Punkte zu Linien, welche die Richtung, die Intensität, die Zu- oder Abnahme einer Bewegung ausdrücken können, ist eine Einteilung in Quadrate von bekannter Größe eingeführt worden, deren Begrenzung einerseits die parallel laufenden Ordinaten, andrerseits rechtwinkelig auf letzteren die Abszissen bilden. GÄNGE.

Ordinations- und Dispensationsnorm. In Österreich wurden mit Verordnung des k. k. Ministeriums des Innern vom 17. März 1891 (R.-G.-Bl. Nr. 45) nachstehende Bestimmungen erlassen, nach welchen sich die Ärzte und Apotheker bei Verschreibung und Verabfolgung von Heilmitteln auf Rechnung des Staatsschatzes, eines vom Staate verwalteten Fonds, sowie hinsichtlich der öffentlichen Armen- und Humanitätspflege überhaupt zu richten haben.

Ärzte und Apotheker haben sich mit den Ansätzen der in Geltung stehenden Arzneitaxe genau vertraut zu machen und — insoferne nicht hinsichtlich bestimmter Anstalten besondere Ausnahmsvorschriften bestehen oder erlassen werden — genau an die folgenden Bestimmungen zu halten.

Die Ärzte sind in der Regel auf die in der Pharmakopöe und der jedesmaligen Arzneitaxe enthaltenen Arznei- und Verbandmittel beschränkt. Die nur ausnahmsweise gestattete Verschreibung nicht offizineller Arzneimittel und Verbandstoffe ist auf dem Rezepte oder auf dem mitzufertigenden Arzneikonto in Kürze zu begründen.

Arzneimittel, für welche in der Pharmakopöe eine Bereitungsvorschrift nicht enthalten ist, müssen jedesmal magistraliter verschrieben werden.

Es dürfen bei der Behandlung einer Krankheit nur die notwendig erscheinenden Arznei- und Verbandmittel verschrieben werden, dabei muß die Verschreibung jederzeit die einfachste und billigste sein, sowohl in bezug auf das Mittel wie auf die Arzneiform. Von zwei oder mehr Arzneimitteln, welche in gleicher Weise der therapeutischen Intention entsprechen, darf stets nur das billigere verschrieben werden.

In Wasser lösliche Salze (wie Kalium bromatum, Kalium chloricum, Kalium jodatum, Natrium hydrocarbonicum u. s. w.) sind, insoferne ärztlicherseits kein Bedenken dagegen obwaltet, nur das erstemal in Solution zu verschreiben; im Falle der Wiederholung der Arznei dagegen ist nur das Salz in Substanz zu verschreiben; die Auflösung desselben in Wasser aber vom Kranken selbst oder seiner Umgebung zu besorgen, wobei das von der ersten Ordination herrührende Gefäß als Maß für die zur Auflösung nötige Wassermenge zu dienen hat.

Mittel, welche schon in kleinen Dosen wirksam sind, müssen, wenn die Pulverform als die zweckmäßigste sich erweist, in nach Spezialdosen abgeteilten Pulvern verschrieben werden, dagegen ist bei Pulvern aus Mitteln, welche erst in größeren Dosen wirken, die Abteilung in Spezialdosen tunlichst zu vermeiden.

Der Zusatz von Zucker bei abgeteilten Pulvern soll 0·5 *g* pro dosi nicht überschreiten. Zucker für sich allein darf nicht aus der Apotheke verschrieben werden.

Zur Deckung resp. zur Verbesserung des Geschmackes einer Arznei dürfen bei Pulvern farblose Oblaten, bei flüssigen Arzneien für eine Flüssigkeitsmenge bis zu 200·0 *g* höchstens 20·0 *g* eines Sirups oder von Mel depuratum verschrieben werden.

Der Zusatz von Zucker in Substanz oder von Extractum Liquiritiae ist unstatthaft. Ebenso ist die Beigabe von Versüßungsmitteln zu stark bitteren Arznesimitteln, wie z. B. zu Chinin in solchen Dosen, bei welchen eine wesentliche Geschmacksverbesserung nicht zu erwarten ist, unzulässig.

Wie einfache Lösungen, so sind auch Tränke, Aufgüsse und Abkochungen von solchen Mitteln, die in der Arzneitaxe nicht durch fette Schrift kenntlich gemacht sind, ferner auch Breiumschläge und Senfteige womöglich nicht in der Apotheke, sondern im Hause des Kranken von dessen Angehörigen bezw. vom Wartepersonale nach Weisung des Arztes bereiten zu lassen.

Die in Krankenanstalten in größeren Mengen verwendeten Lösungen der gebräuchlichsten Desinfektionsmittel, mit Ausnahme der sehr giftigen, sollen daselbst vom Wartepersonale unter ärztlicher Aufsicht bereitet werden.

Das Aufstreichen von Pflastern ist nur dann in der Apotheke vornehmen zu lassen, wenn es nicht durch den Kranken selbst oder durch dessen Angehörige geschehen kann. In Krankenanstalten ist hierzu das Wartepersonale zu verwenden.

Zu Umschlägen ist in der Regel nur Wasser zu benützen.

Zur Bereitung von Leinsamenbreiumschlägen ist nur das Leinkuchenmehl (Farina placentae Lini) zu verschreiben.

Der Gebrauch von Blutegeln hat sich auf das dringendste Bedürfnis zu beschränken.

Wenn in einem Krankensaale einer Krankenanstalt zu derselben Ordinationszeit die gleichen Arzneien benötigt werden, so sind dieselben unter Bezeichnung der Bettnummern mit Ziffern und der Anzahl der Stücke mit Buchstaben in eine Verschreibung zusammenzufassen.

Bei wiederholter Verschreibung einer Arznei ist in der Regel ein neues Rezept zu verfassen; findet der ordinierende Arzt die unveränderte Wiederholung einer Arzneiverschreibung anzuordnen, von welcher in der Apotheke eine Kopie angefertigt wurde, so kann die Verabfolgung derselben durch Beisetzung des Datums und der Unterschrift veranlaßt werden.

Von Behältnissen (Gläsern, Tiegeln, Schachteln) dürfen nur die in der Arzneitaxe billigst angesetzten verrechnet werden.

Für Arzneien, welche die Abgabe in Papiersäckchen gestatten, sind solche zu verwenden.

Eine Aufrechnung von Gläsern und Tiegeln ist nicht zulässig, wenn das von einer früheren Ordination herrührende Gefäß gehörig gereinigt in die Apotheke zurückgebracht wird. Die Ärzte haben auf die Wiederbenützung der Gefäße Rücksicht zu nehmen und zu diesem Zwecke am Rezepte den Beisatz „ad vitrum adlatum“ anzumerken.

Ärzte, welche bei ihren Ordinationen von obigen Vorschriften abweichen, ohne die Abweichung stichhältig zu rechtfertigen, werden zum Ersatze der durch solche Verschreibungen verursachten Mehrauslagen verhalten.

Übertretungen dieser Vorschriften seitens des Apothekerpersonals werden geahndet.

Nach den vorstehenden Bestimmungen haben sich die Ärzte und Apotheker auch im Dienste der öffentlichen Armenkrankenpflege, ferner bei den in der Verwaltung der Länder oder Gemeinden befindlichen Heilanstalten und Humanitätsinstituten sowie bei den Krankenkassen zu richten, insoferne dies beansprucht wird. M.

Oreïde, eine Zink-Kupfer-Legierung, welche zu Schmucksachen verarbeitet wird. Kochs.

Oreoselinum, Gattung der Umbelliferae, jetzt zu Peucedanum L. (s. d.) gezogen.

Oreson, Oresol (Dr. Knapp-Basel) ist Guajakolglyzerinester. — S. Guaiamar, Bd. VI, pag. 75. Zernik.

Oreuse in Spanien besitzt eine indifferente Therme, Aguas de las Burgas, von 66·5°.

PASCHKIS.

Orexin (KALLE & Co. A. G.-Biebrich), Phenyldihydrochinazolin, wird nach D. R. P. 51712 dargestellt im Sinne der nachstehenden Formulierung:

$$C_6H_5N\langle{}^{Na}_{HCO} + C_6H_4\langle{}^{CH_2\,Cl(1)}_{NO_2\quad(2)} = NaCl + C_6H_4\langle{}^{CH_2.N.C_6H_5.HCO}_{NO_2}$$

Natriumformanilid o-Nitrobenzylchlorid o-Nitrobenzylformanilid.

Wird dieses mit Zinn und Salzsäure reduziert, so erfolgt unter intermediärer Bildung von o-Amidobenzylformanilid Ringschluß und es entsteht Phenyldihydrochinazolin bzw. dessen Zinndoppelsalz:

$$C_6H_4\langle{}^{CH_2.N.C_6H_5CHO}_{NH_2} = H_2O + C_6H_4\langle{}^{CH_2.N.C_6H_5}_{N = CH}$$

o-Amidobenzylformanilid Phenyldihydrochinazolin

Die heiße wässerige Lösung des Zinndoppelsalzes wird mit H_2S zerlegt; beim Eindunsten des Filtrates kristallisiert das salzsaure Salz der Base aus.

Nach D. R. P. 113163 gelangt man zum Orexin auch durch Erhitzen von o-Amidobenzylalkohol mit Ameisensäure und Anilin (bzw. deren Salzen) auf 100 bis 130° bei Gegenwart wasserentziehender Mittel, wie SO_4HK usw.

$$C_6H_5NH.HCO + C_6H_4\langle{}^{CH_2OH}_{NH_2} = 2H_2O + C_6H_4\langle{}^{CH_2 — N.C_6H_5}_{N = CN}$$

Formanilid o-Amidobenzylalkohol Phenyldihydrochinazolin

Das salzsaure Orexin, **Orexinum hydrochloricum**, $C_{14}H_{12}N_2.HCl + 2H_2O$, bildet farblose Nadeln vom Schmp. 80°; sie gehen bei längerem Stehen im Exsikkator über in das wasserfreie Salz vom Schmp. 211°. Die wasserhaltige Verbindung löst sich in 13—15 T. Wasser, auch in Alkohol, ist aber fast unlöslich in Äther. Die wässerige Lösung reagiert sauer. Das Präparat besitzt einen außerordentlich brennenden und zugleich bitteren Geschmack und reizt die Schleimhäute stark.

Auch das an seiner Stelle versuchte **Orexinum basicum**, die freie Orexinbase, ein weißes, amorphes, in Wasser kaum lösliches Pulver, besaß diese Eigenschaften in hohem Grade.

Dagegen haften diese Nachteile nicht an dem **Orexinum tannicum**, das jetzt allein noch dargestellt wird. Man erhält es durch Ausfällen einer wässerigen Lösung von Orexinhydrochlorid mit Gerbsäure bei Gegenwart von Natriumacetat als fast weißes Pulver, kaum löslich in Wasser, nur wenig in Alkohol und Äther. In sehr verdünnter Salzsäure (0·3%) löst es sich dagegen schon in der Kälte, wird aber durch einen Überschuß von Säure unverändert wieder ausgefällt, ebenso durch verdünnte wässerige Alkalilösungen. Die mit Hilfe von Salzsäure hergestellte wässerige Lösung färbt sich beim Erhitzen mit der gleichen Menge Wasserstoffsuperoxyd gelb und scheidet beim Erkalten einen gelbbraunen, amorphen Niederschlag aus. Eisenchlorid erzeugt in der Lösung des Orexintannats eine blauschwarze Fällung.

Orexin wurde im Jahre 1889 von PAAL dargestellt und 1890 von PENZOLDT als Stomachikum in die Therapie eingeführt. Als solches hat es sich eine geachtete Stellung zu erwerben gewußt. Seine Verwendung als Stomachikum verdankt das Präparat übrigens einem Zufall; ursprünglich sollte es als Antiseptikum dienen. Es ist indiziert bei allen Fällen von Appetitmangel in Dosen von 0·25—1 *g* 1—2mal täglich 1—2 Stunden vor dem Essen; insbesondere beeinflußt es auch günstig das Erbrechen der Schwangeren. Es kommt in den Handel auch in Form von Tabletten bzw. Schokoladepastillen zu je $^1/_4$ *g*; die letztere Art der Darreichung ist speziell für die Kinderpraxis bestimmt.

Vorsichtig aufzubewahren!

ZERNIK.

Orezza auf Korsika besitzt eine kalte Quelle, welche in 1000 T. enthält $(CO_3H)_2Ca$ 0·889 und $(CO_3H)_2Fe$ 0·177. PASCHKIS.

Orffin (BAUMANN-ORFFsches Kräuternährpulver), soll aus unschädlichen Kräutern und Sennesblättern bestehen. (Pharm. Centralh., 1904.) ZERNIK.

Orfila M. J. B. (1787—1853), Professor der medizinischen Chemie, gerichtlichen Medizin und Toxikologie zu Paris, ist der eigentliche Begründer der Toxikologie. BERENDES.

Organ (ὄργανον Werkzeug) ist die Bezeichnung für besondere, in sich abgeschlossene, schon durch ihre Form und Anordnung gekennzeichnete Teile des lebenden Tier- und Pflanzenkörpers.

Die Organe der höheren Lebewesen dienen bestimmten uns wohl bekannten Tätigkeiten. So unterscheiden wir Bewegungs-, Atmungs-, Verdauungs-, Ausscheidungsorgane. Bei den niederen Pflanzen und Tieren ist die Organbildung noch auf niederer Stufe. Immerhin spricht man auch da von Organen und nennt sogar den Kern der Zelle ein Zellorgan. — S. Organismen. KLEMENSIEWICZ.

Organa glycolytica s. Organpräparate. KOCHS.

Organisch. Als organisch oder organische Verbindungen bezeichnet man in der Chemie alle jene chemischen Körper, welche Bestandteile tierischer oder pflanzlicher Organismen oder Produkte der Lebenstätigkeit derselben sind, oder auch durch synthetischen Aufbau oder Abbau komplexerer Verbindungen künstlich erhalten werden können. Es unterliegt überhaupt keinem Zweifel mehr, daß die Verbindungen des Pflanzen- und Tierreichs, wie überhaupt alle organischen Körper denselben Gesetzen gehorchen, die bei der Bildung, Umsetzung und Zersetzung der sog. anorganischen Körper Geltung haben, und daß sie aus denselben Elementen zusammengesetzt sind. Da der Kohlenstoff dasjenige Element ist, welcher in den sog. organischen Verbindungen die Hauptrolle spielt, so betrachtet man nur die Verbindungen des Kohlenstoffs als zum Gebiete der organischen Chemie gehörend und bezeichnet letztere auch einfach als die Chemie des Kohlenstoffs. Es ist somit die organische Chemie nicht eine besondere Chemie für sich, sondern sie bildet einen integrierenden Teil der allgemeinen Chemie, und man hat in den meisten chemischen Lehrbüchern nur aus Zweckmäßigkeitsgründen die Teilung in anorganische und organische Chemie beibehalten. Verschiedene Lehrbücher haben jedoch diesen Standpunkt schon verlassen. JEHN.

Organische Substanz, richtiger wohl organisierte Substanz, nennt man diejenigen chemisch-organischen Körper, die eine Struktur zeigen und als aus Zellen aufgebaut betrachtet werden müssen, z. B. Stärke, Zellulose, Muskelfibrin.

Bei forensischen Analysen muß die organische Substanz zuvor zerstört werden, um die durch die Analyse nachzuweisenden Stoffe in Lösung zu bekommen. (Näheres hierüber s. Gerichtliche Chemie, Bd. V, pag. 607.) Aber auch die im Trinkwasser vorkommenden, durch Kaliumpermanganat oxydierbaren, stickstoffhaltigen Körper werden als organische Substanz bezeichnet, worüber unter Trinkwasser näheres angegeben ist. JEHN.

Organismen nennt man alle tierischen und pflanzlichen Lebewesen. Die Bezeichnung rührt von den Organen (s. d.) her. Es sind demnach alle Lebewesen als organisierte Wesen zu betrachten, d. h. gewisse Tätigkeiten des Wesens sind an gewisse Anteile des Körpers gebunden. Bei niederen Lebewesen ist diese Organisierung, wohl auch Differenzierung genannt, noch unvollkommen, bei den höchsten am vollkommensten. Der einfachste Organismus ist die Zelle (s. d.). Wohl zu unterscheiden von organisiertem oder Organismus ist der Begriff organisch, der heute nur für die Kohlenstoffverbindungen gebraucht wird, die in größter Menge die stofflichen Elemente darstellen, aus denen sich ein Organismus aufbaut. Der Gegensatz von organisch

ist anorganisch (mineralisch). Organisch kann belebt und unbelebt sein, anorganisch ist stets unbelebt. KLEMENSIEWICZ.

Organodekursoren (organum, ὄργανον Werkzeug, Organ und decurrere hinablaufen, ablaufen) sind die Stoffe, welche im Organismus nicht verändert, sondern als solche im Harne ausgeschieden werden. — Vergl. Elimination.

(† TH. HUSEMANN) J. M.

Organographie ist nach GOEBEL jener Zweig der Morphologie, bei welchem die Begriffe Glieder und Organe nicht als identisch aufgefaßt werden, so daß man nur Glieder, aber keine Organe unterscheidet, wie dies STRASBURGER vom Pflanzenkörper lehrt. v. DALLA TORRE.

Organopathologie ist die Lehre von den Organerkrankungen.

Organosol, Bezeichnung für eine alkoholische Lösung des Collargols (s. Bd. II, pag. 188). KOCHS.

Organotherapie. Die Verwertung einzelner Körperteile, ihrer Sekrete und Exkrete zu Heilzwecken ist uralt; sie spielt in der alten chinesischen Medizin eine Hauptrolle und wird in dem „Nei-King" eingehend abgehandelt. Wir können also der Organotherapie mindestens ein Alter von 5000 Jahren zusprechen. Auch die alten Ägypter erblickten in einzelnen Körperteilen, in der Leber, dem Gehirn, dem Blut, den Hoden, dem männlichen Samen, der Blase und anderen Teilen wirkungsvolle Mittel. Allgemein verbreitet war die Ansicht, daß der Körperteil eines gesunden Tieres bezw. seine Exkrete es vermögen, die korrespondierenden kranken Teile eines anderen Individuums zur Besserung zu bringen. Man verordnete also Tierleber bei Leberleiden, Tierhoden gegen Impotenz, Tierkot zur Erzielung eines guten Stuhles. Sehr eingehend hat sich PLINIUS in seiner „Historia naturalis" über diese Form von Medikation ausgesprochen; er empfiehlt nicht nur Eselshoden gegen Impotenz, sondern auch die Läufe der Hasen gegen Podagra, das rechte Auge des Chamäleons gegen Augenweh, die Asche des Kopfes eines gesunden Hundes gegen den Biß toller Hunde und dergleichen mehr. Hundswut heilte er auch, indem er dem von einem tollen Hund Gebissenen den unter der Zunge befindlichen Speichel dieses Hundes eingab. Ferner sollte sich auch die rohe oder gekochte Leber nach dieser Richtung hin wirksam erweisen. Den von giftigen Schlangen Gebissenen gibt PLINIUS den Rat, die Galle einer giftigen Schlange oder deren Kopf oder Eingeweide auf die Bißwunde zu legen.

Im Mittelalter hielt man an derartigen Lehren nicht nur fest, sondern erweiterte sie auf die besonders von PARACELSUS ausgebildete „Signatur" hin. Es lag hierbei die Annahme zugrunde, daß Pflanzen und Mineralien die ihnen innewohnenden Heilkräfte schon äußerlich in Form, Farbe und Gestalt zum Ausdruck bringen. Hierzu kam die sehr intensiv gepflegte Lehre von den Gegengiften, die lebhaft an die moderne Lehre von den Antitoxinen (s. d.) erinnert.

Die Ärzte des Mittelalters hatten auch bereits eine Idee von der endogen entstehenden Vergiftung, der Autointoxikation (s. d.). CELSUS, ARETAEUS und GALEN führten die hysterischen Symptome auf Säftekorruption, Verderben des konstitutionellen Körpergewebes, des retinierten Samens oder des nicht ausgeschiedenen Menstrualblutes zurück.

Organotherapeutische Präparate sind streng genommen nie aus der Apotheke herausgekommen. Wir erinnern an die Mumie, den Moschus, das Bibergeil, Pepsin, Pankreatin u. a. m.

Die Organotherapie der Neuzeit hat mit der des Altertums noch manche Anschauungen gemeinsam, sie bewegt sich heute noch zum Teil in spekulativen und deduktiven Bahnen. Freilich ist man in der Form der Medikation heutzutage weit mehr fortgeschritten. Man will sich den Errungenschaften der Chemie anpassen und aus den tierischen Organen und ihren Extrakten die wirksamen Prinzipien in chemisch greifbarer Gestalt isolieren, wie dies bei den Nebennieren-

und Schilddrüsenpräparaten (s. d.) sowie dem Spermin (s. d.) ja bereits gelungen ist.

Es handelt sich um die mit Gewebsflüssigkeiten im engeren Sinne ausgeübte Therapie. Damit ist die Serotherapie (s. d.) ohne weiteres ausgeschaltet. Die Wirkung der Organextrakte hat mit bakteriologischen Gesichtspunkten nichts zu schaffen; sie richtet sich nicht gegen Infektionskrankheiten. Es handelt sich, wie FÜRBRINGER seinerzeit treffend sagte, bei den Gewebsflüssigkeiten um sogenannte dynamogene Drüsenstoffe, deren wirksame Substanzen spezifische, einheitlich-chemische Körper sein können.

Einzelne Drüsen kann man vom organotherapeutischen Standpunkt aus direkt auch als Entgiftungsorgane bezeichnen. Sie vermögen die giftigen Stoffwechselprodukte, die eine Autointoxikation des Körpers bedingen können, unschädlich zu machen. Neben der sogenannten inneren Sekretion, wie sie schon von BROWN-SÉQUARD im Jahre 1869 betont wurde, muß man auch eine etwa vorhandene externe Sekretion zur Entfernung toxischer oder regressiver Produkte annehmen.

Das charakteristischste Moment für die innere Sekretion ist der direkte Übergang der spezifischen Stoffe in Blut und Lymphe. Sie ist nicht nur der Ausgangspunkt, sondern sozusagen auch das feste Fundament der Gewebssafttherapie.

Der Begriff der inneren Sekretion ist von BROWN-SÉQUARD in Gemeinschaft mit D'ARSONVAL dahin verallgemeinert und erweitert worden, daß alle Gewebe des Körpers, ob Drüsen oder nicht, also Gehirn, Rückenmark, Muskeln so gut wie Leber und Hoden spezifische Stoffe oder Fermente liefern, die ins Blut aufgenommen und durch deren Vermittlung alle anderen Zellen beeinflußt werden.

Diese Ansicht findet durch die Forschungen CAFIERÓs eine Stütze, wonach frische Organsäfte und die frische Organsubstanz, wenn sie mit giftigen Substanzen vermischt werden, deren Giftigkeit vermindern, auf diese Weise eine schützende Wirkung auf den Organismus ausübend. Diese entgiftende Eigenschaft ist aber nicht auf mechanische Weise zu erklären; sie ist auch keineswegs für alle Organe gleich oder für ein einzelnes Organ immer konstant. Wir haben es hier zweifellos mit einem gewissen Elektivvermögen und mit biologischen Eigenschaften der Zelle zu tun und werden bei diesen Betrachtungen an das Vorkommen der Oxydasen und Katalasen in den Geweben der Körperteile erinnert.

Es sind allerdings auch andere Ansichten laut geworden. So sind nach SPITZER die wirksamen Prinzipien der organotherapeutischen Präparate von den dem Zellkern zugehörigen sauren Nukleïneiweißverbindungen abhängig. Diese kann man aus den Extrakten frischer Organe durch sehr verdünnte Säuren ausfällen. Gleich den Katalasen oder Hämasen zerlegen sie Wasserstoffsuperoxyd.

Das aus der Leber hergestellte Nukleoproteïd zeigt die intensivste, das des Hodens die geringste Wirkung. Hohe Temperaturen, starke Säuren und Alkalien schädigen die Oxydationskraft der Nukleoproteïde. Man kann sie aus den wässerigen Gewebeauszügen durch sehr verdünnte Säuren ausfällen, und da die zurückbleibenden Auszüge dann jede oxydative Kraft vermissen lassen, so lag es nahe, die Nukleoproteïde als die oxydierenden Agenzien der Gewebe anzusprechen. Sie sind in Alkalien löslich, enthalten sehr viel Phosphor und einen hohen Prozentsatz Eisen, dem man die aktivierende, Sauerstoff übertragende Kraft zumessen wollte.

Die Angaben SPITZERs fanden später durch EASTERBROOK eine gewisse Bestätigung. Ihm erscheint es allerdings zweifelhaft, ob die Angabe von BROWN-SÉQUARD, wonach jedem Organ eine spezifische innere Sekretion zukomme, ihre Richtigkeit habe, andrerseits aber gibt er zu, daß die an Nukleïnen und Nukleoproteïden reichen tierischen Extrakte, in genügenden Dosen gegeben, eine vorübergehende Anregung des Zellstoffwechsels bewirken können. Es zeigt sich dies durch eine Steigerung der Urinmenge, der festen Stoffe, des Harnstoffes, der Phosphorsäure im Urin und vielleicht am hervorragendsten durch anfänglichen Gewichtsverlust, dem eine Zunahme folgt. Daß diese Ansichten und Angaben wenigstens zum großen Teil zutreffend sind, geht aus den experimentellen Versuchen von

CZYHLARZ und DONATH hervor. Sie konnten nachweisen, daß Organemulsionen, und zwar nicht nur solche aus der Leber, sondern auch aus anderen Organen, wie Milz, Niere, imstande sind, die Wirkung des Strychnins abzuschwächen. Vorheriges Aufkochen der Organemulsionen hebt indes die entgiftende Wirkung auf.

Die moderne Organotherapie trat in die Erscheinung durch die Bekanntgabe der Versuche, die der damals bereits betagte BROWN-SÉQUARD im Mai 1889 an sich selbst mittelst Hodenflüssigkeit von Kaninchen angestellt und deren wohltätige Folgen er in ganz enthusiastischer, fast übertriebener Weise geschildert hat. Diese Versuche, die von einer großen Reihe französischer Ärzte nachgeprüft wurden, ergaben Zunahme der physischen Kraft, Verbesserung der zerebralen Funktionen, Regelung der Darmperistaltik, Vermehrung bezw. Wiedererwachen des Geschlechtstriebes, Abnahme der Temperatur während fieberhafter Zustände; kurzum die Ergebnisse sprachen sehr dafür, daß dem Hodensaft eine Art „dynamogener Kraft" unbedingt zukommen müsse. Diese Anschauung fand durch die bekannten Veränderungen, die frühzeitige Kastrationen bei Tieren und Menschen bewirken — das Zurückbleiben der allgemeinen Entwicklung, das Verschwinden der Muskelelemente im Fleisch und Ersatz der Muskeln durch Fettzellen, die schwache Energie der Psyche und andere Umstände — eine mehr als ausreichende Stütze.

Die therapeutische Verwertung der Hodenflüssigkeit fand bald Verbreitung. Eine französische Firma nahm die Darstellung einer aseptischen Testikularflüssigkeit in die Hand; sie kam unter dem Namen Succus e testibus paratus, Liquide testiculaire, Séquardine, in Verkehr und stellte angeblich einen absolut keimfreien Auszug aus Bullenhoden dar, der unter Kohlensäuredruck filtriert war und bei subkutaner Injektion als energisches Tonikum und Stimulans wirken sollte.

Dieses Präparat wurde verdrängt durch das nach Angabe von Professor POEHL dargestellte wirksame Prinzip der Testikelauszüge, das Spermin (s. d.). Diesem kommen folgende charakteristische Reaktionen zu. 1. Auf Zusatz einiger Tropfen Chlorgold- oder Kupferchloridlösung und Magnesiummetall in Pulverform Entwicklung von frischem Spermageruch bei gleichzeitiger energischer Oxydation des Magnesiums. 2. Umwandlung des löslichen Sperminsalzes in das unlösliche phosphorsaure Salz, nachdem man eine Sperminsalzlösung durch Phosphorsäure in Gegenwart von Alkohol vorsichtig neutralisiert hat. Das entstandene unlösliche Salz scheidet sich in spitzwinkligen Kristallen aus. Dieser Vorgang wiederholt sich nach POEHLs Ansicht auch im Körperinneren bei herabgesetzter Blutalkaleszenz. Die sich ausscheidenden Sperminphosphatkristalle sollen nichts anderes sein, als die CHARCOT-LEYDENschen Kristalle, die insbesondere bei asthmatischen Zuständen auftreten.

Nach POEHL ist das Spermin ein im Organismus zirkulierender, katalytisch wirkender Körper, dem die Aufgabe obliegt, die Intraorganoxydation zu vermitteln. Seine Applikation hebe die Lebensenergie, sowohl einfach degenerativen, wie toxischen und infektiösen Einflüssen gegenüber. Es ist kein Spezifikum gegen irgend welche Krankheitsformen, aber man kann es als ein mächtiges Tonikum ansprechen, dessen Einfluß sich bei solchen Krankheiten am ehesten geltend macht, die mit einer wesentlichen Herabsetzung der Oxydationsprozesse einhergehen, wie z. B. Anämie, Skorbut, Neurasthenie; auch Phthisis, Syphilis, Diabetes, Angina pectoris, Arthritis, Marasmus und vor allem Chloroformintoxikationen sollen mit Spermin erfolgreich behandelt worden sein.

Der BROWN-SÉQUARDsche Hodensaft und die sich auf dessen Einführung gründende Darstellung und Verwendung des Spermins bildeten den Anstoß zur weiteren Herstellung und Durchführung anderer organotherapeutischer Präparate.

Die Herstellung der Organopräparate erfordert die größten Kautelen, ein gewisses Geschick und bedeutende Aufmerksamkeit. Vor allen Dingen sind absolut frische Körperteile gänzlich gesunder Tiere zu verwenden; es muß deshalb zur Entnahme jener stets ein Tierarzt zugegen sein. Die Verarbeitung der so ausgesuchten Körperteile hat sofort zu geschehen; es darf absolut keine Gelegenheit

zur Ptomaïnbildung und zur Ansiedlung von Bakterien gegeben werden. Die Zerkleinerung hat in möglichst antiseptisch gehaltenen Räumen stattzufinden, die Zerkleinerungsapparate (Fleischmühlen) sind in sterilisiertem Zustande zu halten. Die zerkleinerten Körperteile werden am besten in Spezialtrockenschränken bei 40° C getrocknet, wobei sich schon ein Teil des Fettes ausscheidet und dann je nach der betreffenden Substanz mit Petroleumäther oder Alkohol und Äther entfettet, aufs neue getrocknet, gemahlen und dann eventuell in Tablettenform gebracht. Die einzelnen Details werden selbstverständlich von den betreffenden Fabriken geheim gehalten.

Unter Innehaltung dieser Umstände gelingt es, einwandfreie Organopräparate zu erhalten, deren Genuß, im Gegensatz zu früheren Beobachtungen, keine unangenehmen Nebenerscheinungen auslöst und die keine Bakterienkolonien, darunter gar septische Streptokokken enthalten, wie seinerzeit LANZ dies an englischen Organotabletten konstatierte.

Zur Herstellung gänzlich fettfreier Organopräparate ist das FRANKEsche Verfahren empfohlen worden. Es geht davon aus, daß auch durch sehr langes Extrahieren der gepulverten fleischigen Teile mit Äther das Fett nicht völlig ausgezogen wird. Behufs völliger Extraktion schneidet man zunächst die betreffenden Teile möglichst klein, übergießt mit der zirka fünffachen Menge 96%igen Alkohols, läßt 24 Stunden lang stehen, schüttelt öfters um, zieht den Alkohol ab und wiederholt die Behandlung mit absolutem Alkohol zweimal in gleicher Weise. Hierauf ist der Rückstand noch zweimal mit gleich viel Äther zu behandeln und alsdann auf dem Wasserbade von Äther gänzlich zu befreien. Dann wird er gesäubert und nochmals im Soxhletapparat 24 Stunden lang mit Äther extrahiert. Ein derartig hergestelltes Präparat dürfte haltbar sein.

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von Organopräparaten ist das von GABRIEL MAURANGE, der die in Betracht kommenden Organteile der Peptonisation unterwirft. Sie sollen in sirupartiger Konsistenz mit Glyzerin- und Alkoholzusatz wie auch in trockenem Zustand eine unbegrenzte Haltbarkeit besitzen. Die so gewonnenen Pepto-Organopräparate können mit 10% Alkohol oder Wein versetzt, oder durch Zuckerzusatz zu einer Konfitüre verarbeitet werden.

Glyzerinhaltige organotherapeutische Präparate werden dargestellt, indem man die betreffenden Organe unter Zusatz von reinem Glyzerin in Wasser mazeriert und die erhaltenen Extrakte sodann filtriert. Das Filtrat wird dann durch D'ARSONVAL-filter gepreßt und hierdurch sterilisiert.

Die Organpräparate sind unansehnliche grauweiße bis graugelbe Pulver von eigenartigem Geruch, die keine besonderen Charakteristika aufweisen. Es kann mithin auch von keiner eingehenden Prüfung die Rede sein. POSNER hat seinerzeit vorgeschlagen, sie mit Hilfe der EHRLICH-BIONDIschen Dreifarbenlösung auf das Vorhandensein von Eiweißkörpern zu untersuchen. Die sich mit dieser grün und blau färbenden Teile der organischen Gewebselemente sind als nukleïnhaltig anzusehen, wobei die mehr grünen Stellen wesentlich die Nukleïnsäure, die mehr blauen Nukleoalbumine enthalten, während die roten Produkte als Albuminate oder als bestimmte Teile des Albumens zu bezeichnen sind. Nieren, Ovarien, Thyreoidea, Hoden, Pankreas erwiesen sich reich an Nukleïn. Das rote Knochenmark nimmt eine lichtblaue Färbung an, die Prostata liefert einen braunen Ton, der sich, unter der Lupe gesehen, aus grünen, blauen und roten Teilen zusammensetzt.

Cerebrum siccatum pulv. Die entfettete und getrocknete graue Gehirnsubstanz 1 T. = 5 T. des frischen Organes. Gegen Neurasthenie, Psychosen, Chorea, Hysterie, Alkoholismus, Anämie empfohlen. Dosis 2 bis 4 *g* pro die — Cerebrum siccatum in Tabletten à 0·1 *g* (E. MERCK).

Cerebrin POEHL. Von POEHL aus frischer Gehirnsubstanz dargestellt, ein gelblichweißes, in heißem Wasser lösliches Pulver, dessen Wirkung von POEHL, TARCHANOFF und WACHS auf katalytische Eigenschaften zurückgeführt wird. Es kommt in 2 Formen in den Handel, als Tabletten à 0·2 und 0·3 *g* oder als Injektionsflüssigkeit in Ampullen à 2 *ccm*. Wurde seinerzeit von LJOR gegen Epilepsie empfohlen.

Cephalopin, Kephalopin. Dieses Gehirnpräparat ist von SCIALLERO nach besonderer Methode dargestellt. Von dem Gedanken ausgehend, daß die wirksamen Prinzipien der in Frage

kommenden Organzellen viel zu zart seien, als daß sie durch wässerige Glyzerinlösungen, durch Austrocknung, durch Komprimieren und ähnliche Prozesse in ihrer Wirkung nicht erheblich verringert, ja vollständig unwirksam und schädlich gemacht werden könnten, extrahierte man das frische Hirn mit Olivenöl. Der ölige Auszug soll alle wirksamen Prinzipien der Nervenzelle in einer bei der Injektion reizlos und zuverlässig wirkenden Form enthalten, dagegen von fällbaren Eiweißstoffen frei sein. Er zeige die chemischen Eigenschaften der spezifischen Stoffe des frischen Gehirns, des Myelins, des Lecithins und der Fette und besitze eine enorm entgiftende Wirkung. Das Cephalopin wird wie Cerebrin angewendet und kommt vom Istituto per lo studio delle malattie infettive in Genova in Fläschchen à 3·2 *ccm* in den Handel. 1 *ccm* Cephalopin genügt, um 1000 *g* Meerschweinchen von der letalen Dosis Strychnin zu retten und sie vor Strychninkonvulsionen zu bewahren. Die Wirkung läßt sich bis zu 1200 Konvulsionseinheiten steigern.

Corpus ciliare. (Extractum Corporis ciliaris liquidum.) Ein aus dem Corpus ciliare des Ochsen bereitetes, flüssiges, organtherapeutisches Extrakt, dem zum Zwecke der Konservierung etwas Resorcin zugesetzt wird. Zu subkonjunktivalen Einspritzungen und Einträuflungen ins Auge empfohlen (E. MERCK).

Corpora lutea sicca. Aus den Corpora lutea der Kühe dargestellt. 1 T. = 5·5 T. der frischen Organe. Angewendet gegen verschiedene Graviditätsbeschwerden in Dosen von 0·05 *g* 2mal täglich; Tabletten à 0·05 *g* (E. MERCK). — Luteïn-Tabletten FRAENKEL sind Tabletten à 0·3 *g* Trockensubstanz. Das Corpus luteum ist nach FRAENKEL eine Drüse mit innerer Sekretion, die, immer von neuem im Ovarium sich bildend, dem Uterus in zyklischer Weise einen Ernährungsimpuls zuführt, vermöge dessen die Schleimhaut in einen Zustand erhöhter Hyperämie und Hyperplasie versetzt wird. Die nächste Folge ist Haftung eines befruchteten Eies, bei dessen Fehlen Ausscheidung der Menstruation.

Glandulae suprarenales sicc. pulv. s. Nebennierenpräparate.

Glandulae prostatae siccatae. Werden aus der Vorsteherdrüse des Stieres bereitet. 1 T. = 6 T. der frischen Drüse. Gegen Prostatahypertrophie à 0·5 *g* pro die. Tabletten à 0·125 *g* (E. MERCK) täglich 4 bis 5 Stück. Der wirksame Bestandteil besteht wohl in der Hauptsache aus Lecithin, denn das Sekret der normalen Prostata enthält aus Lecithin bestehende Körner.

Glandulae Thymi siccatae. Aus frischem Thymus der Kälber und Schafe. 1 T. entspricht 6 T. der frischen Drüse. Gegen Chlorose, Struma, Morbus Basedowii, pseudohypertrophische Myopathie. Dosis 2·5 *g* bis 5 *g* pro die. Tabletten à 0·05 *g* (E. MERCK), 12—15 Stück täglich. Nach K. BASCH besteht ein Zusammenhang zwischen Thymus und Knochenwachstum.

Glandulae thyreoïdeae sicc. pulv. s. Schilddrüsenpräparate.

Hepar sicc. pulv. Wird aus der frischen entbluteten Rindsleber bereitet, 1 T. = 5 T. der frischen Organe. Wird gegen atrophische Blennorrhöe, Diabetes, verschiedene Hämorrhagien und Hemeralopie verordnet. Dosis bis zu 20 *g* pro die. Hepar sicc. pulv. in Tabletten à 0·5 *g* (E. MERCK). Die Lebermedikation findet ihre wissenschaftliche Begründung in der Schutzkraft der Leber gegenüber gewissen Toxinen, wie denen des Typhus und der Diphtherie, deren Giftigkeit wesentlich durch jene vermindert wird. Auch gegen giftige Alkaloide, wie Strychnin, Atropin, Nikotin etc. beweist die Leber ihre entgiftende Wirkung. Wiederholt hat die klinische Erfahrung dargetan, daß bei Lebererkrankung die normale Gerinnungsfähigkeit des Blutes herabgesetzt ist und eine Neigung zu Hämorrhagien besteht.

Heparaden, ein aus Schweinslebern hergestelltes Leberextrakt. 1 T. = 2 T. frischer Leber (KNOLL & Co.-Ludwigshafen).

Heparon, aus Rindsleber durch gleichzeitige Einwirkung von Pankreas gewonnen (Rhenania-Aachen).

Hypophysis cerebri sicc. pulv. Aus dem Gehirnanhang (Glandula pituitaria, Hypophysis cerebri) von Rindern dargestellt. 1 T. entspricht 6·5 T. des frischen Organs. Wird gegen Akromegalie empfohlen (E. MERCK).

Hypophysistabletten, Gehirnanhang. (E. MERCK; Dr. FREUND & Dr. REDLICH-Berlin N.) CYON betrachtet den Hirnanhang als Regulationsorgan sowohl für den intrakraniellen Blutdruck wie für den Stoffwechsel. In neuerer Zeit ist viel von den Beziehungen zwischen dem Schlaf und den Funktionen der Hypophyse die Rede.

Lien sicc. pulv. (Hammelmilz). 1 T. des getrockneten Präparates = 5 T. des frischen Organes. Verordnet gegen Anämie, Chlorose, bei Malaria, Myxödem, Morbus Basedowii, Pseudoleukämie. Lien in Tabletten à 0·1 *g* (E. MERCK; Dr. FREUND & Dr. REDLICH-Berlin).

Linaden. Aus der Milz bereitetes Präparat in Form eines dunkelbraunen, fast geruchlosen, in Wasser unlöslichen Pulvers von ausgesprochenem Lebertrangeschmack, enthält 0·8—1% Eisen und 0·023 Jod. 1 T. Linaden = 10 T. Milz. Dosis 1—3 Tabletten (HOFFMANN-LA ROCHE-Basel).

Lienaden, 1 T. = 2 T. frischer Milz. Dosis 10—15 *g* zur Mahlzeit.

Splenon, Tanno-organopräparat der Schweinemilz (Rhenania-Aachen).

Eurythrol, braunes, fleischextraktähnliches Präparat aus Rindermilz. Täglich 1 bis 2 Teelöffel voll in Suppe bei Bleichsucht (Chem. Fabrik LANDSHOFF und MEYER-Grünau bei Berlin).

Stagnin, durch Autolyse der Pferdemilz gewonnenes Blutstillungsmittel, zur Verhinderung der Fäulnis mit Chloroform versetzt, soll die Gerinnbarkeit des Blutes erhöhen. 1—2 *ccm* intramuskulär in die Glutäen (Dr. FREUND & Dr. REDLICH-Berlin N.).

Mammae siccatae pulv., aus den frischen Eutern der Kühe. 1 T. = 8·75 T. frische Kuheuter. Jede Tablette entspricht 1 *g* frischer Drüsensubstanz. Gegen Frauenkrankheiten, wie Metro-

und Menorrhagie und Uterusfibroide. Gelangt in Tabletten à 0·1 *g* in den Handel. Dosis 8 bis 15 Tabletten (E. Merck).

Medulla ossium rubra, getrocknetes, rotes Mark der Rumpfknochen von Rindern. 1 T. = 5 T. rotem, frischem Knochenmark. Gegen Anämie und Chlorosis sowie perniziöse Anämie, Purpura haemorrhagica (Merck).

Medulla ossium rubra in Tabletten à 0·1 *g* (E. Merck; Dr. Freund & Dr. Redlich).

Medulladen, pulverförmiges Extrakt des roten Rinderknochenmarkes, gegen Gicht, Harngrieß, Anämie, Blutkrankheiten, Leukämie. Dosis für Erwachsene 6 bis 9 *g*, für Kinder 3 bis 4 *g* (Knoll & Co.-Ludwigshafen).

Lecithinmedullin, ein aus Knochenmark bereitetes Lecithin, als Sedativum gegen Herzleiden, als Diuretikum gegen kardiale Aszites, ferner als Tonikum gegen Wehenschwäche, Impotenz.

Musculon, das Tanno-organopräparat aus Rindsmuskeln, das mit Pankreas versetzt ist, wodurch eine dem Heparon analoge, zersetzende Wirkung auf Traubenzucker erzielt wird.

Organo glycolytica, die Trockensubstanz der drei glykolytischen Organe: Leber, Muskel und Pankreas (Rhenania-Aachen). Trion, das Tanno-organopräparat der Organa glycolytica (Rhenania-Aachen).

Ossagen, fettsaures Kalksalz des roten Knochenmarkes, lediglich für die Kinderpraxis; täglich 2 *g* in Mus oder Schleim (Knoll & Co.-Ludwigshafen).

Ovaria siccata pulv., aus den Eierstöcken der Kühe. Soll bei ungenügender Funktion der Ovarien eine Steigerung des Stoffwechsels herbeiführen. Wird gegen die Beschwerden des Klimakteriums, ferner gegen Osteomalacie, Metrorrhagie, Dysmenorrhöe, Hysterie, Chlorose, Morbus Basedowii, Arthritis deformans etc. verwendet. Dosis 1·5—3 *g*.

Ovariatabletten, à 0·7 *g* getrocknete Ovarialsubstanz = 0·5 *g* frische Substanz. 3—4mal täglich 2—3 Stück (E. Merck).

Ovaraden, 1 *g* = 2 *g* frische Substanz. 3mal täglich 1—3 Tabletten (Knoll & Co., Ludwigshafen).

Ovaron, Tanno-organopräparat der Trockensubstanz des Eierstockes von Rind, Schaf oder Schwein. In Pulver- oder Tablettenform zu 0·1 *g* Substanz. Innerlich 1—2 *g* täglich (Rhenania-Aachen).

Oophorintabletten, die eingetrocknete gesamte Ovarialsubstanz von Rindern und Schweinen in Tablettenform. Jede Tablette à 0·5 *g* Trockensubstanz enthaltend = 3 *g* frisches Ovarium. Dosis 2—3 Tabletten täglich (Dr. Freund & Dr. Redlich-Berlin N.).

Ovarintabletten. Jede Tablette entspricht der 7fachen Menge frischer Eierstocksubstanz (Dr. Freund & Dr. Redlich-Berlin N.).

Ovadin, aus den Ovarien der Schweine und Rinder hergestelltes, jodhaltiges, trockenes Organpräparat, das sich in Form eines feinen, hellrosa gefärbten, geruch- und geschmacklosen Pulvers, das in Wasser unlöslich ist, präsentiert (Hoffmann-La Roche-Basel).

Ovaripin. Nach dem Verfahren von Sciallero mit Olivenöl aus den frischen Eierstöcken ausgezogen (s. Cephalopin).

Daß den Ovarien sehr wichtige Funktionen zukommen, ist bekannt. So ist nach Halban der Pubertätsimpuls der Mamma des normalen Weibes von Stoffen abhängig, die vom Ovarium abgesondert werden. Desgleichen sind die menstruellen Veränderungen der Mamma von chemischen Stoffen abhängig, die vom Ovarium stammen. Die Laktation sistiert, sobald die Ovarien funktionieren. Fettige Degeneration der Epithelien bei Mammakarzinom läßt sich durch Entfernung der Ovarien herbeiführen, weshalb Oophorektomie bei Mammakarzinom empfohlen wird. Der Osteomalacie liegen Veränderungen in den Ovarien zugrunde; man faßt sie als Krankheit des Stoffwechsels auf und nimmt an, daß die Entfernung der Ovarien eine Umänderung im Stoffwechsel bedinge. Zum Beweise führt man an, daß die kastrierten Frauen bereits schon nach kurzer Zeit sich eines großen Fettansatzes erfreuen. Die ganz eigenartige Bedeutung der Eierstöcke erhellt ferner aus der Tatsache, daß sie sich mit Erfolg transplantieren lassen. Die Ovarien eines Tieres lassen sich auf ein anderes kastriertes Tier verpflanzen, sogar vom fleischfressenden Tier auf ein grasfressendes und umgekehrt. — Nach Babes verschwindet bei den ovariotomierten Ziegen der Bockgeruch der Milch. Die Laktationsperiode wird kräftiger und länger; die Tiere werden fetter und das Fleisch verliert seinen unangenehmen Geschmack und Geruch. Die Zusammensetzung der Milch wird insofern verändert, als der Gehalt an Fett, Kaseïn und Phosphorsäure vermehrt, der der Laktose veringert wird.

100 Ovarien vom Rinde wiegen in frischem Zustand 1 *kg*, sie liefern ca. 15% entfettete Trockensubstanz und 0·00406% Jod. Die Schweineovarien sind nahezu halb so klein, das Stück wiegt durchschnittlich 5 *g*. Der prozentuelle Gehalt der Trockensubstanz und der des Jod ist ungefähr dem der Rinderovarien gleich.

Pankreas. Die Pankreasdrüse wird gegen Pankreasdiabetes und Diabetes mellitus empfohlen.

Pankreatin. Das Ferment der Bauchspeicheldrüse, das im Magensaft unwirksam wird und deshalb in keratinisierten Pillen zu nehmen ist.

Pankreon. Das Organo-tannopräparat des Pankreatins, das gegen den Magensaft unempfindlich ist. Es ist ein graurötliches, feines Pulver von nußähnlichem Geschmacke, in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, bei alkalischer Reaktion sich lösend (Rhenania-Aachen).

Dosis innerlich 2—3 Tabletten zu 0·25 *g* bei jeder Mahlzeit, bei Achylia gastrica, Pankreasdiabetes, chronischer und nervöser Diarrhöe, Kinderdurchfall, Hyperemesis, Dyspepsie etc.

Parotis sicc. pulv., aus der Ohrspeicheldrüse von Hammeln und Schafen, 1 T. entspricht 10 T. des frischen Organs. Wird gegen Ovarialerkrankungen, dysmenorrhoische Beschwerden und Beckenexsudate empfohlen. Dosis 0·12 *g* 3- bis 6mal täglich (E. Merck).

Plazenta, aus der Plazenta von Schafen dargestellt. Man reinigt das frische Organ, zerkleinert es, preßt es aus und versetzt den Saft mit etwas Ammoniumfluorid und Sirup. Man verordnet die Plazenta bei anormalen puerperalen Involutionsvorgängen, bei chronischer Metritis, Chloranämie sowie als Galaktagogum. Dosis 1 bis 2 *g* pro die. Der embryonale Wachstumsimpuls der Mamma wird als Effekt der Plazentarsubstanzen aufgefaßt. Während der Gravidität übernimmt die Plazenta die protektive Funktion des Ovariums. Ovarien und Plazenta besitzen sehr viele gleiche, beziehungsweise verwandte Wirkungen, erstere wirken in geeigneten Fällen quantitativ schwächer als letztere. Nur die Plazenta ist nach Halban imstande, die Stoffe zu produzieren, die die auffallenden, von jeher rätselhaften Organveränderungen während Schwangerschaft und Wochenbett bedingen.

Pinealis glandula, Zirbeldrüse, gegen organische und funktionelle Gehirnkrankheiten empfohlen.

Prostata sicc. pulv., aus der Prostata des Stieres. Tabletten à 0·125 *g*. Gegen Prostatahypertrophie empfohlen. Dosis: morgens 2, abends 3 Tabletten (E. Merck).

Prostaden, aus der Prostatadrüse des Stieres dargestelltes Extrakt, das bei allen Erkrankungen der Vorsteherdrüse, speziell bei glandulärer Hypertrophie verordnet wird. Tabletten à 0·05 *g*, Dosis 2 bis 4 bis 8 bis 12 Tabletten pro die (Knoll & Co.-Ludwigshafen).

Pulmonin, Pulmogen, aus Kalbslungen dargestelltes Extrakt, das in Form von Tabletten gegen Lungenkrankheiten zur Anwendung gelangt. Man empfiehlt es besonders gegen Husten, Bronchialkatarrh, Asthma, Keuchhusten. Tabletten à 0·25 *g*, Dosis täglich 5 bis 10 Stück (Laboratoire Sauter-Genf). Lungensaft ist neuerdings mit Erfolg in Dosen von 10 *ccm* gegen Pneumothorax verwendet worden, insbesondere von französischen Ärzten. Die Expektoration hörte nach und nach allmählich auf und die seither untätigen Lungenteile nahmen wieder an der Atmung teil.

Renes siccati pulv., aus den frischen Schaf- und Schweinenieren durch Trocknen dargestellt. 6 T. frische Nieren ungefähr 1 T. Ren. sicc. pulv. entsprechend, Dosis: 0·5 *g* bis 1 *g* bis 2 *g*, 3- bis 4mal täglich. Tabletten à 0·1 *g* (E. Merck).

Dieses Präparat soll bei Nephritis Steigerung der Diurese und Eiweißverminderung bewirken; bei Schrumpfnieren soll sein Gebrauch Abnahme der Polyurie sowie Besserung des Allgemeinbefindens im Gefolge haben.

Renaden aus Schweinsnieren, gegen akute und chronische Nephritis des Kindesalters (Knoll & Co.-Ludwigshafen). Das Nierenextrakt ist nach Choupin eine wesentliche Bereicherung der Organotherapie; es ist unschädlich und im allgemeinen leicht zu nehmen. Es ist ein mächtiges Diuretikum, das nicht auf dem Wege erhöhter Gefäßspannung wirkt, sondern durch allgemeine Entgiftung und durch spezifischen funktionellen Reiz auf die Epithelien der gewundenen Kanälchen. Neben dem diuretischen und eiweißherabmindernden Effekt ist häufig noch ein laxierender und schweißtreibender wahrzunehmen. Die antitoxische, reduzierende, diastatische und diuretische Fähigkeit der Niere beruht auf einer inneren Sekretion. Das wirksamste Nierenpräparat erzielt man, indem man frisches Nierengewebe (ca. 300 *g*) fein verreibt und mit 7promilligem Salzwasser auszieht, durch Leinwand filtriert und dann aromatisiert. Die Flüssigkeit wird direkt ohne jede weitere Sterilisation kalt oder lauwarm gewonnen. Die Kur dauert 10 bis 15 Tage, die Rinde ist dabei wertvoller als das Nierenmark.

Testes siccati, aus Stierhoden durch Entfettung und Trocknen bereitet, 1 T. Testes sicc. gleich 6 T. frisches Organ. Als Dosis werden 6 bis 8 *g* pro die angegeben. Tabletten à 0·25 *g* (E. Merck).

Testaden, ebenfalls aus Stierhoden bereitet. 1 T. = 5 T. frischen Organes. Bei Rückenmarks- und Nervenleidenden (Knoll & Co.-Ludwigshafen).

Teston, Tanno-organopräparat aus Stierhoden (Rhenania-Aachen).

Orchipin, nach der Methode von Sciallero mit Olivenöl hergestelltes Testikelpräparat, das hie und da in Italien Verwendung findet.

Über den Einfluß der Geschlechtsdrüsen gibt es eine reiche Literatur. Die therapeutische Verwendung der Testespräparate, zumal bei organischen und funktionellen Nervenkrankheiten, bei sexueller Neurasthenie und Impotenz basiert hiernach auf einer gewissen berechtigten Grundlage, wenn ihre Bedeutung auch gegenüber derjenigen der Ovariamedikation zurücksteht.

Welche Ausdehnung die Organotherapie noch erfahren wird, läßt sich zur Zeit noch nicht voraussehen. Die Anwendung einzelner Organopräparate, wie Mammae, Parotis, Glandulae bronchiales, Glandulae prostatae u. a. hat bereits sehr abgenommen, der Konsum andrer, insbesondere der der Nebennierenpräparate ist dafür erheblich gestiegen. Daß länger andauernde Organsafttherapie Gefahren für den Körper des Patienten birgt, ist durch die bekannten experimentellen Untersuchungen von Ghedini bewiesen, zumal wenn man längere Zeit, 2 bis 3 Monate lang, mit Organsäften behandelt. Im ganzen erweist sich das Thymusextrakt als das verhältnismäßig unschädlichste, das Nebennierenextrakt als das bei weitem am stärksten

Bezeichnung des Präparates	Aus welchem Organ dargestellt?	Bei welchen Krankheiten oder Symptomen sind die entsprechenden Organpräparate zur Verwendung gelangt?	Annähernde theoretische Dosis (für Erwachsene) in Grammen
Opocerebrinum .	Graue Hirnsubstanz	Chorea. Hysterie. Neurasthenie. Agrypnie. Chron. Alkoholismus. Anämie. Chlorose mit ausgesprochenen Gehirnsymptomen. Epilepsie. Brachykardie.	0·2—0·4 pro dosi 0·4—0·8 pro die
Opohypophysinum	Gehirnanhang	Akromegalie	0·05 pro dosi
Opothyreoidinum	Schilddrüse	Myxödem. Kretinismus. Cachexia strumipriva. Obesitas. Hautleiden (Psoriasis, Ekzeme u. a.). Agalaktie. Hämophilie. Tortikollis etc.	0·05—0·1 pro dosi 0·15—0·6 pro die
Opothymiinum .	Thymus	Ungenügende Entwicklung Neugeborner. Paralysis infant. Morbus Basedowii. Leukämie. Chlorose. Anämie	0·2—0·5 pro dosi 0·6—3·0 pro die
Opomamminum .	Milchdrüse	Menorrhagien. Metrorrhagien. Uterusfibrome	1·5 pro dosi 5·0—8·0 pro die
Opoossiinum . .	Gelbes Knochenmark	Rhachitis. Osteomalacie	0·2—1·0 pro dosi bis 6·0 pro die
Opomedullinum .	Rotes Knochenmark	Perniziöse Anämie. Pseudoleukämie. Chlorose. Neurasthenie	0·2—1·0 pro dosi bis 6·0 pro die
Opopankreatinum	Pankreas	Diabetes mellitus	0·2—0·8 pro dosi 2·0—8·0 pro die
Opohepatoidinum	Leber	Ikterus. Hämoptoe, Epistaxis. Leberzirrhose	0·5 pro dosi 1·0—4·0 pro die
Opolienium . .	Milz	Milzhypertrophie. Malariakachexie. Leukämie. Pseudoleukämie	2·0—6·0 pro dosi 4·0—12·0 pro die
Oporeniinum . .	Nieren	Urämie. Chron. Nephritis. Albuminurie	0·5—0·8 pro dosi 1·5—3·0 pro die
Oposuprarenalinum	Nebennieren	Diabetes insipidus. Morbus Addisonii. Menopause. Neurasthenie	0·2—0·4 pro dosi 0·4—0·8 pro die
Opoorchidinum .	Testikel	Rückenmarksleiden u. a. Nervenkrankheiten	0·5—0·8 pro dosi 1·5—3·0 pro die
Opoovariinum .	Ovarien	Klimakterische Symptome. Nervöse Erscheinungen bei Klimax nach Ovariotomie. Hysterie. Chlorose	0·2—0·8 pro dosi 0·5—3·0 pro die
Opoprostatinum .	Vorsteherdrüse	Prostatahypertrophie	0·2 pro dosi 0·8 pro die

und in ultima ratione am nachteiligsten wirkende Präparat. Wie WOLOWNIK dargetan hat, führt das wirksame Prinzip der Nebenniere, in diesem Falle Adrenalin, schon in kurzer Zeit zur Ausschüttung der Glykogenbestände der Leber, die bereits zu Beginn der Glykosurie recht erheblich ist. Auch Gefäß- und Organveränderungen werden durch Nebennierenpräparate gesetzt, in der Hauptsache fleckweise Verkalkungen der Media und der großen Gefäße, bei genügend lang fortgesetzten Injektionen Herzhypertrophie, Veränderungen in den Nieren: Hyperämie, Nekrosebildung zumal in den gewundenen Kanälchen und Kalkablagerungen.

Opopräparate.

Von Prof. POEHL wurden in den Arzneischatz Opotherapeutische Präparate oder Opopräparate eingeführt. Ihre Darstellung geht von der Erwägung aus, daß die wirksamen Bestandteile der Tiergewebe in Gestalt von chemischen und biologischen Fermenten auftreten, deren Bewahrung die peinlichste Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, insbesondere Innehaltung der Temperaturverhältnisse und der Aseptik erheischt. Vor allen Dingen ist es auch von Wichtigkeit, allzu energisch wirkende Reagenzien zu vermeiden, ferner ist für die Möglichkeit einer exakten Dosierung der Präparates sowie für ein konstantes Gewichtsverhältnis zwischen Organpräparat und roher Organsubstanz zu sorgen. So-

dann soll danach gestrebt werden, das Präparat assimilierbar zu machen, was durch Löslichkeit in Wasser sowie durch relativ hohes Diffusionsvermögen erreicht wird. POEHL sucht deshalb die in den Organopräparaten enthaltenen wirksamen Substanzen in ihre Chlornatriumdoppelsalze überzuführen und stellt sie dann mit Kochsalz oder anderen indifferenten Stoffen, wie Milchzucker im Verhältnis 1:5 ein. Derartig bereitete Präparate setzt POEHL zum Unterschied von den gewöhnlichen, durch Trocknen der Organe bereiteten Produkten das Präfixum Opo (von ὀπός = Saft) vor. Diese Art Bezeichnung ist auch von dem Franzosen LANDOUZY vorgeschlagen worden.

Aus der Tabelle auf pag. 644 ist ersichtlich, welche Opopräparate seinerzeit (vom Jahre 1898 ab) in Verkehr gelangten, aus welchem Organ sie dargestellt und wie sie verwendet wurden.

Diese Bezeichnungen sind indessen seit einiger Zeit von der Fabrikationsstelle, dem Organotherapeutischen Institut von Prof. Dr. V. POEHL & SÖHNE in Petersburg, geändert worden. Es bringt heute die Mittel in Form von Tabletten zur innerlichen Darreichung, meist im Gewichte von 0·3 *g* oder zur Bestimmung als Bleibeklystier im Gewicht von 1—3 *g* oder zu Injektionszwecken in zugeschmolzenen Ampullen als sterilisierte Flüssigkeit in den Handel. Die v. POEHLsche Liste führt neben anderen Produkten Hypophysinum-POEHL, Hepatinum-POEHL, Mamminum-POEHL, Lieninum-POEHL, Placentinum-POEHL, Pankreatinum-POEHL, Prostatinum-POEHL, Reniinum-POEHL, Suprarenalinum-POEHL, Thyreoidinum-POEHL auf.

Alle diese Präparate haben nicht die ausgedehnte Verbreitung gefunden, die man seinerzeit erwartete. Sie vermochten es nicht, den Verbrauch der schon eingeführten organotherapeutischen Präparate zu beschränken. Diesen kam der Umstand zustatten, daß man bezüglich ihrer Darstellung wesentliche Fortschritte zu verzeichnen hatte, so daß auch die nicht nach der POEHLschen Methode bereiteten Organopräparate nach und nach die Forderungen erfüllten, die man mit Recht an derartige Heilmittel stellen darf, und daß sie gänzlich frei wurden von jenen Nachwirkungen und Nebenwirkungen, die einzelne Autoren an den Produkten der anfänglichen Darstellungsweise zu konstatieren vermochten. Außerdem stand und steht der größeren Verbreitung der Opopräparate ihr wesentlich höherer Preis entgegen. L. RAHN.

Organzin s. Seide. KOCHS.

Orgasmus (ὀργάω strotze von Feuchtigkeit) bedeutet Wollust.

Orgeat und Orgeade (franz.) bedeutet eigentlich ein mit Gerstenschleim (orge = Gerste) bereitetes Getränk, hauptsächlich aber braucht man diese Bezeichnung für mit Mandelsirup (Sirop d'Orgeat, Orgeadenextrakt) hergestellte Mandelmilch. KOCHS.

Orgelpfeifenmetall ist eine Legierung aus 5 T. Zinn und 2 T. Blei. KOCHS.

Orgéol, ein künstliches Ersatzmittel für Rosenöl. KOCHS.

Oribates, eine Milbe, resp. die Larve einer solchen, die auf Getreide lebt und von diesem auf den Menschen übergehen soll. Ihre Anwesenheit ruft heftiges Jucken und einen Bläschenausschlag hervor. BÖHMIG.

Orientalisches Kraftpulver (D. STEINER-Berlin) besteht im wesentlichen aus Hülsenfrüchtenmehl und Zuckerpulver. Der Karlsruher Ortsgesundheitsrat warnt vor dem Ankauf. KOCHS.

Orificium (os Mund und facere) = Mündung, z. B. uteri, urethrae.

Origanum, Gattung der Labiatae-Satureineae. Perennierende Kräuter oder Halbsträucher mit ganzrandigen oder gezähnten Blättern und meist ein-

blütigen Halbquirlen in den Achseln von oft sehr großen und gefärbten, dachziegeligen Hochblättern. Die aus ihnen gebildeten dichten Ähren einzeln endständig oder gebüschelt rispig. Kelch eiförmig, glockig, 13nervig, gleichmäßig fünfzähnig oder zweilippig und die ungeteilte oder dreizähnige Oberlippe länger als die zweizähnige Unterlippe, oder der Kelch auf der Unterseite bis fast zum Grunde gespalten. Korolle zweilippig, die Oberlippe ausgerandet oder kurz zweispaltig, Unterlippe dreispaltig. Antheren 4, zweimächtig, auseinandergespreizt. Nüßchen eiförmig oder länglich, glatt.

O. Majorana L. = Majorana hortensis MÖNCH. (s. d.).

O. Dictamnus L., Halbstrauch mit gestielten oder sitzenden und wie der Stengel weißzottigen Blättern. Blüten in einzeln endständigen Ähren oder wenige derselben zu lockeren Rispen verbunden mit großen Hochblättern; Kelch mit ungeteilter Oberlippe ohne Unterlippe. Auf Kreta.

Liefert Folia und Herba Dictamni cretici.

O. vulgare L. Brauner Dost, wilder Majoran. 30—50 *cm* hoch, mit aufrechtem Stengel und gestielten, länglich eiförmigen Blättern. Ähren kurz, länglich zylindrisch, mit elliptischen oder ovalen Hochblättern; Kelch fast gleichmäßig fünfzähnig, drüsig, zur Fruchtzeit im Schlunde von einem Haarkranz geschlossen.

Liefert Herba Origani vulgaris. Das trockene Kraut liefert 0·15—0·4% ätherisches Öl. Sp. Gew. 0·91. Drehung —34·4°. Enthält vielleicht Carvacrol.

O. vulgare L. var. creticum BRIX (O. creticum L.). Heimisch in Südeuropa. Mit verlängerten, vierkantigen Blütenständen. Liefert Herba Origani cretici, Spanischer Hopfen. Kandischer Mairan. Das trockene Kraut liefert 2—3% ätherisches Öl (s. Oleum Origani cretici). Sp. Gew. 0·94—0·98. Es enthält 60% Carvacrol und ferner Cymol.

O. smyrnaeum L. Heimisch in Kleinasien. Liefert Smyrnaer Origanumöl. Sp. Gew. 0·915—0·945. Drehung —3 bis —15°. Enthält weniger Carvacrol wie das vorige, ferner Cymol, Links-Linalool und vielleicht olefinische Terpene.

Origanum hirtum VOG. Heimisch im Mittelmeergebiet. Liefert aus dem trockenen Kraut Triestiner Origanumöl zu 2—3%. Sp. Gew. 0·94—0·98. Drehung bis —1°. Enthält 60—85% Carvacrol, ferner Cymol.

Originalgrün = Schweinfurter Grün. KOCHS.

Origos Tabletten, ein Nährmittel, sollen neben Glutin alle jene Stoffe enthalten, die zum Auf- und Ausbau des Körpers bezw. der Knochen nötig sind. KOCHS.

Oriol, Departement Isère, Frankreich, besitzt kohlensäurereiche alkalische Eisensäuerlinge. PASCHKIS.

Orites, Gattung der Proteaceae. Holzgewächse Australiens, eine Art in Chile.

O. excelsa R. BR., ein schöner Baum von Neu-Südwales, enthält im Holze und in der Rinde reichlich Aluminium (Ph. Journ., 1903).

Orixa, Gattung der Rutaceae, Gruppe Erodiinae, mit einer Art:

O. japonica THBG. (Celastrus Orixa SIEB. et ZUCC., Evodia ramiflora A. GRAY), ein Strauch Japans mit in der Jugend rauhhaarigen Zweigen, durchscheinend punktierten, stark riechenden Blättern und extraaxillären Blütenständen, meist an den vorjährigen, verholzten Zweigen. Die Blüten sind diözisch, 4gliederig; die Früchte 4teilig mit je einem Samen. Das Holz enthält Berberin und wird gleich den Blättern bei Typhus, Malaria, Schlangenbissen u. a. m. angewendet. M.

Orizabawurzel ist die von Ipomoea orizabensis LEDANOIS stammende Jalapa fibrosa (s. d.).

Orizabin ist gleichbedeutend mit Jalapin, Bd. VI, pag. 610. KOCHS.

Orlean, Orellana, Roucon, Uruku, Arnotta, Annatto, ist der in den stacheligen Früchten von Bixa Orellana L. (Bd. III, pag. 18) die Samen umhüllende braunrote Teig, der aber nicht der Frucht-, sondern der äußersten Schicht der Samenschale, den Epidermiszellen, angehört. Man gewinnt den Orlean, indem man die reifen Samen, an die der orleanhaltige Teig angetrocknet ist, in Wasser einweicht, den Farbstoff von den Samen abreibt, absetzen läßt und trocknet. Nach einer anderen Methode zerstößt man die Samen in Wasser zu Brei und läßt diesen gären.

Er kommt in Form großer, weicher, in Bananenblätter eingehüllter (Cayenne-Orlean) oder dünner, trockener, dunkelroter (ostindischer Orlean) Kuchen (Flag-Annatto) oder in mit Palmenblättern ausgelegten Körben (brasilianischer oder spanischer Orlean) oder in trockenen Rollen (Brasilien) in den Handel. Er ist von roter Farbe, schmeckt salzig bitter und herbe, ist geruchlos oder von entfernt an Benzoë erinnerndem Geruch. Die feuchten Sorten werden, um das Austrocknen zu verhüten, zuweilen mit Urin benetzt. Wasser löst wenig, in Alkohol,

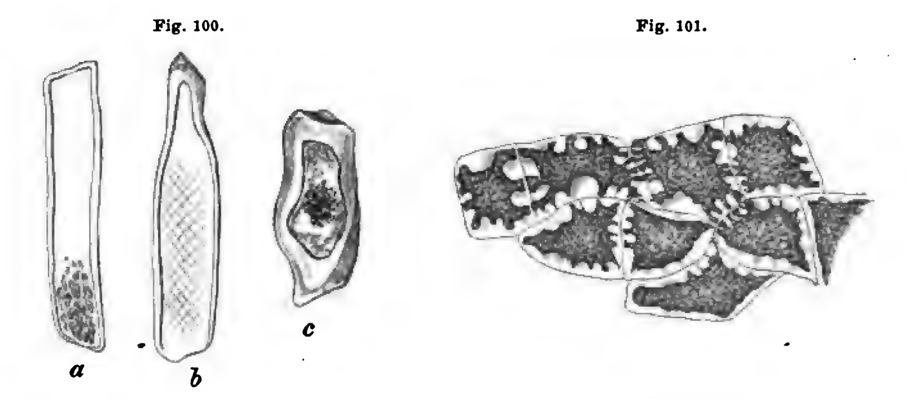


Fig. 100. Fig. 101.

Äther, Alkalien und vielen Ölen ist er bis auf geringen Rückstand löslich. Schwefelsäure färbt zuerst dunkelblau, dann grün, endlich violett.

Unter dem Mikroskop erkennt man im Orlean mit leichter Mühe eine Anzahl Gewebselemente, von denen einige unter Umständen geeignet sein können, die Nachweisung der Färbung eines Stoffes mit Orlean zu erleichtern. Besonders häufig vorhanden und nicht selten noch in größeren Komplexen nachzuweisen sind ziemlich dünnwandige Zellen (Fig. 100, *a*), deren Länge die Dicke etwa um das Vierfache übertrifft, sie enthalten in großer Menge dunkelrote Körnchen und entstammen anscheinend einer Palisadenschicht der Samenschale, die sich unter der Epidermis befindet. Man findet auch hin und wieder solche Zellen, besonders leere, die deutliche Streifung zeigen *(b)*. Daneben kommen ähnliche Zellen vor, deren Wände stark verdickt und schwach verholzt sind *(c)*. Seltener erkennt man die rundlichen, mit dem Farbstoff gefällten Epidermiszellen. Ferner fallen charakteristisch verdickte Steinzellen (Fig. 101) und Bastfasern auf, die wohl der Fruchtschale angehören. Nach SCHIRMER finden sich im Orlean sehr häufig lebende Exemplare des Fadenwurmes Pelodera (Pharm. Ztg., 1889).

GRESHOFF (1884) fand in Samen, die vom Kongo stammten, 2·046% Bixin (s. d., Bd. III, pag. 19) und Bixaharz. Das von KERNDT gefundene gelbe Orellin betrachtet GRESHOFF als ein Gemenge von amorphem Bixin, Bixaharz, Schleim und einem in Wasser löslichen schwarzbraunen Stoff aus der äußeren Samenhaut der Bixasamen. Nach W. LAWSON (1886) enthält die Pulpa 28% harzigen Farbstoff, 26% Gluten, 20% Farbstoff. WYNTER BLYTH fand in echtem Orlean 24·2% Wasser, 28·8% Harz, 22·5% Asche, 24·5% Extraktivstoffe.

Orlean findet in Südamerika und auch sonst in den Tropen, wohin die Pflanze frühzeitig gelangte, sehr ausgebreitete Verwendung bei den Eingeborenen als

Farbe zum Bemalen des Körpers und aller möglichen Gegenstände und als Würze der Speisen. Bei uns dient er in der Medizin selten als Stomachikum, Tonikum und Antidysenterikum, reichlicher ist seine Verwendung zum Färben von Speisen und allerlei Gebrauchsgegenständen. Von der Verwendung ist ein mit Urin versetzter Orlean natürlich auszuschließen; man erkennt diesen Zusatz meist schon am Geruch oder an weißlichen Effloreszenzen beim Austrocknen. Im allgemeinen sind überhaupt trockene Sorten, weil farbstoffreicher, vorzuziehen. Im Handel befindliches alkoholisches Extrakt führt den Namen Orellin, das ätherische heißt Bixin. Orlean wird verfälscht mit Krappmehl, Bolus etc., welche Verfälschungen an ihrer Unlöslichkeit in Alkohol und durch eine Aschenbestimmung nachzuweisen sind.

HARTWICH.

Orlow-Horsts Reagenz auf Alkaloide ist eine Lösung von Ammonpersulfat in Schwefelsäure. Es gibt mit verschiedenen Alkaloiden Farbenerscheinungen, z. B. mit Morphin blaßorange, Codeïn orange, Narkotin orangerot, Papaverin gelb, Narceïn violett, dann blutrot und zuletzt gelb, Apomorphin grün, dann blau (MERCKs Report, 1902). KOCHS.

Orlows Reaktion auf Lecithin. Alkoholische Lösungen von Lecithin und Alloxan färben sich rosa, dann rot und schließlich entsteht ein roter Niederschlag (Chem.-Zeitg., 1898). KOCHS.

Orlowskis Reagenz für analytische Zwecke ist Ammoniumthiosulfat; wird als Gruppenfällungsreagenz an Stelle von Schwefelwasserstoff gebraucht (Zeitschr. f. analyt. Chemie, 21 und 22). KOCHS.

Ormosia, Gattung der Leguminosae, Unterfamilie Papilionatae-Sophoreae. Tropische Bäume mit unpaar gefiederten, lederigen Blättern und weißen, violetten oder schwarzpurpurnen Blüten in meist endständigen Rispen oder Trauben. Hülse 2klappig. Samen scharlachrot oder schwarz gefleckt, glänzend, an den knorpeligen Funiculus hängend.

O. dasycarpa JACKS., in Brasilien „Anghina pedra“, enthält ein narkotisch wirkendes Alkaloid. Die Samen kommen als „Crabs-eye-seeds“ nach Europa.

O. coccinea JACKS., ebenfalls in Südamerika heimisch, enthält ein angeblich unwirksames Alkaloid. Das Holz („Petit Panacoco de Cayenne“) ist sehr geschätzt (MERCK, Ber. 1888). M.

Ornithin, $C_5H_8O_2(NH_2)_2$. α, δ-Diaminovaleriansäure. Es wurde aus Ornithursäure durch Kochen mit Salzsäure, aus Arginin durch Kochen mit Barytwasser gewonnen, von E. FISCHER synthetisch dargestellt. Ornithin kristallisiert nicht, seine wässerigen Lösungen sind stark alkalisch, mit Säuren entstehen Salze, die meist gut kristallisieren. Phosphorwolframsäure, Sublimat, Merkurinitrat fällen die wässerige Lösung, dagegen nicht Silbernitrat mit Barytwasser (Unterschied von Arginin), Fäulnisbakterien reduzieren zu Tetramethylendiamin (Putrescin). Während das synthetische Ornithin optisch inaktiv ist, ist das durch Spaltung gewonnene rechtsdrehend. ZEYNEK.

Ornithodoros, Gattung der Milben. Verschiedene Arten, so O. Savignyi ANDOUIN, O. turicata DUGÈS, O. talaje GUÉRIN-MENEVILLE, O. tholozani LABOULBÈNE et MÉGNIN befallen Tiere und Menschen, sie rufen durch ihren Stich schmerzhafte und gefährliche Verletzungen hervor. Afrika, Zentralamerika, Asien. BÖHMIG.

Ornithogalum, Gattung der Liliaceae, Gruppe Scilleae. Zwiebelpflanzen mit linealen Blättern, nicht gegliederten Blütenstielen und fehlender Blütenscheide.

Als Radix Ornithogali vulgaris wurden die Zwiebeln von O. umbellatum L., aber auch von anderen Arten gesammelt und als Heilmittel verwendet. Die gebratenen Zwiebeln wurden auf Geschwüre gelegt.

Ornithophil, vogelblütig, heißen jene Pflanzen, deren meist große Blüten durch die Vermittlung von honigsaugenden oder kleine Insekten fangenden Vögeln (Trochilus, Nectarinia etc.) bestäubt werden. Merkwürdig ist es, daß die blumenbesuchenden Kolibris vielfach den dieselben Blumen aufsuchenden Schwärmern zum Verwechseln ähnlich sehen.

Literatur: E. Löw, Über ornithophile Pflanzen. Berlin 1897. v. DALLA TORRE.

Ornithopus, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Hedysareae.

O. sativus BROTERO, in Portugal und Spanien wild, wird oft als Viehfutter gebaut „Saradella". v. DALLA TORRE.

Ornithursäure, $C_{19}H_{20}N_2O_4$, Dibenzoylornithin. Die Vögel scheiden eingeführte Benzoësäure nicht als Hippursäure im Harn aus, sondern, wie JAFFE nachwies, als Ornithursäure. Sie kristallisiert in kleinen farblosen Nadeln ohne Kristallwasser, vom Schmelzp. 184°, ist in heißem Wasser sehr schwer, in Äther kaum löslich, leichter löst sie sich in Essigäther, am leichtesten in heißem Alkohol, aus dem sie sich beim Erkalten ausscheidet. Ihre Salze mit Alkalien und alkalischen Erden sind in Wasser leicht löslich und reagieren neutral. Kocht man die Ornithursäure mit starker Salzsäure, so verwandelt sie sich zunächst in Benzoësäure und Monobenzoylornithin, bei weiterem Kochen in Ornithin (s. d.) und in Benzoësäure. ZEYNEK.

Ornus, Gattung der Oleaceae, jetzt Abteilung von Fraxinus L.

O. europaea PERS. ist synonym mit Fraxinus Ornus L. (s. d.).

Oro, ein in Sierra Leone gebräuchliches Gift, wahrscheinlich identisch mit Okahero (s. d.).

Orobanche, Gattung der nach ihr benannten Familie. Stengel mit schuppigen Niederblättern spiralig besetzt, drüsig-haarig. Blüten in endständigen Ähren oder Trauben ohne Vorblätter. Kelch verwachsen oder in zwei Teile zerspalten.

O. virginiana L. (Epiphegus americanus NUTT.), Beechdrop, Cancer root, in Nordamerika auf Buchen (beech) schmarotzend, besitzt Blüten zweierlei Art: ♂ mit rachenförmiger Krone und ☿ mit sehr kleiner, 4spaltiger Krone. Der unterirdische, knollige Teil des Stengels wird als Adstringens innerlich und äußerlich angewendet.

O. Epithymum DC., die auf Thymian schmarotzende Sommerwurz, lieferte Radix et Flores Orobanches.

Orobanchaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Tubiflorae). Parasitisch lebende Pflanzen, deren Stengel nur mit schuppenförmigen Niederblättern besetzt und nicht grün gefärbt sind. Die Blüten sind so wie die der Scrophulariaceen gebaut, weisen aber eine andere Anheftungsweise der Samenknospen auf. Die Arten der Gattung Orobanche sind bei uns zahlreich und schmarotzen auf den Wurzeln verschiedener Pflanzen. Auch Lathraea gehört hierher, nähert sich aber mehr den Scrophulariaceen. FRITSCH.

Orobus, LINNÉsche Gattung der Papilionaceae, jetzt Abteilung von Lathyrus (s. d.), charakterisiert durch aufrechten Stengel und Blätter ohne Wickelranke, in eine Stachelspitze endend.

Oroslaner Bad, in Kroatien, ist eine indifferente Therme von 54·4°. PASCHKIS.

Orotsäure s. Milch, pag. 7. KOCHS.

Oroxylum, Gattung der Bignoniaceae. Bäume im tropischen Asien.

O. indicum (L.) VENT. (Calosanthes indica BL.) besitzt genießbare Blätter, Blüten und Früchte. Die Wurzel dient vielseitig als Heilmittel. Sie enthält das kristallinische Oroxylin (Ph. Journ. and Tr., 1890 u. 1892).

Orphol (Merck), Bismutum β-naphtholicum, $Bi_2OH(C_{10}H_7O)$, wird erhalten durch Umsetzung einer alkalischen Lösung von β-Naphthol mit einer Wismutnitratlösung. Es stellt ein geschmackloses, graugelbes, mit der Zeit dunkler werdendes Pulver dar und ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol. Beim Glühen hinterläßt es 76—77% Bi_2O_3. Durch Salzsäure oder Salpetersäure wird es zerlegt unter Abspaltung von β-Naphthol.

Das Präparat war vorübergehend als Darmantiseptikum im Gebrauch; Dosis 0·5—1 *g* dreimal täglich, Kinder die Hälfte. Zernik.

Orsanette heißt im Handel die Wurzel von Onosma echioides (s. d.).

Orsatscher Apparat. Der Orsatsche Apparat dient zur Untersuchung der Rauch- und Feuergase, und zwar vorzugsweise auf ihren Gehalt an Kohlensäure, Kohlenoxyd und freiem Sauerstoff. Hierdurch wird eine Kontrolle über die richtige Ausnutzung des Heizmateriales erzielt, insofern ein Überschuß von Kohlenoxyd im Vergleich zur Menge der vorhandenen Kohlensäure den Mangel an hinreichender Luftzufuhr andeutet. Während durch das Entweichen des brennbaren Kohlenoxydgases in den Schornstein Wärmeverluste entstehen, wirkt ein Mangel an Sauerstoff außerdem nachteilig auf den gesamten Brennprozeß, wogegen durch einen Überschuß an atmosphärischer Luft ein Sinken der Temperatur im Ofen hervorgerufen wird und ein solcher für gewisse Zwecke, z. B. bei der oberflächlichen Färbung mancher Tonwaren (Verblendziegel), bei der man eine rauchige, reduzierende Flamme wünscht, absichtlich hervorgerufen wird.

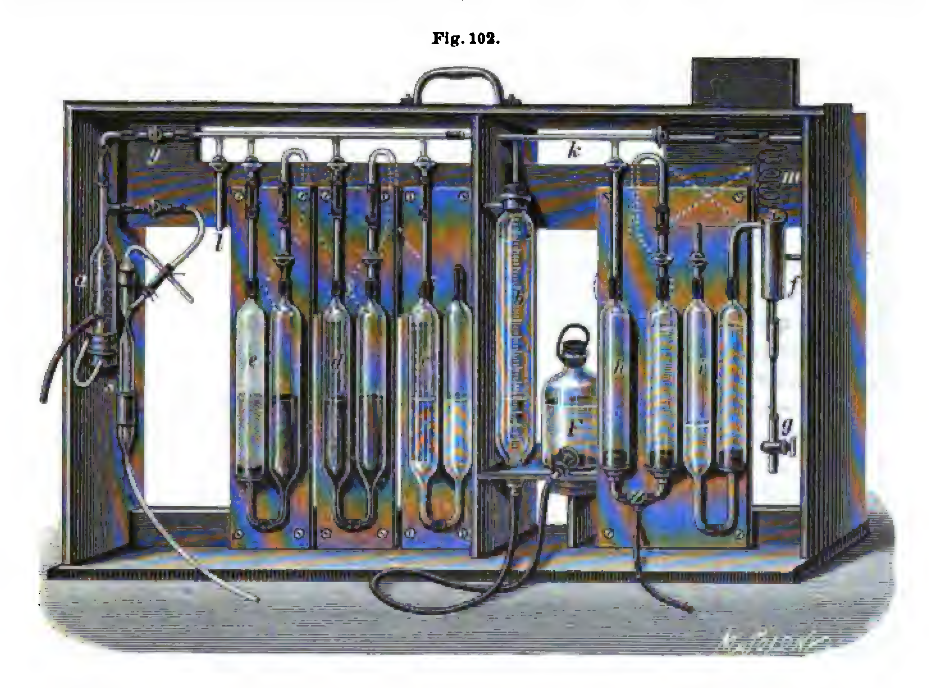
Die Anwendung des Apparates erhellt am besten aus seiner Beschreibung. Der ältere Apparat enthielt nur Vorrichtungen zur Absorption von Kohlensäure, Kohlenoxyd und Sauerstoff, war einfach in seiner Handhabung und konnte von anstelligen Arbeitern direkt benutzt werden. Die neueren Apparate haben eine Verbrennungsvorrichtung für Wasserstoff und Kohlenwasserstoff erhalten, sind dadurch zwar genauer in ihren Leistungen, aber auch teurer, zerbrechlicher und im Gebrauch schwieriger zu handhaben geworden. Zu beziehen sind diese Apparate vom Erfinder (M. M. Orsat, Paris, Rue de la victoire 29) direkt.

In dem hier abgebildeten Apparat stellt *b* ein von einem Wassermantel umgebenes kalibriertes Rohr dar, welches mit der mit Wasser gefüllten Flasche *F* verbunden ist.

Durch Heben und Senken dieser Flasche läßt sich die Meßröhre entsprechend mit Wasser füllen oder leeren, was ein Verdrängen, resp. ein Ansaugen des im Apparat befindlichen Gases bewirken muß. Das Gas selbst tritt durch den mit Baumwolle gefüllten Trichter *a* in den Apparat. *l* ist ein offenes Rohr, *s* ein Injektor; beide dienen zum Absaugen der im Apparat vorhandenen Luft, resp. überschüssiger Gase. *c*, *d*, *e* sind Absorptionsgefäße, von denen *c* mit Kalilauge, *d* mit Pyrogallussäure und *e* mit Kupferoxydammoniak, beide in wässeriger Lösung, gefüllt ist. Zur Vergrößerung der Berührungsoberflächen sind *c* und *d* mit großen Glasperlen beschickt, während *e* Kupferdrahtgewebe enthält. Die Absorptionsgefäße enden in kleine Kautschukbeutel, die, auf der Rückseite des Apparates hängend, hier nicht sichtbar sind. Soll der Apparat gefüllt werden, so werden zunächst sämtliche Hähne, bis auf den von *l*, geschlossen, worauf durch Heben der Flasche *F* die im Apparat befindliche Luft durch *l* verdrängt wird; darauf wird der Hahn von *l* geschlossen, der Hahn für *c* geöffnet und die Flasche *F* wieder gesenkt. Durch diese Manipulation wird die Absorptionsflüssigkeit aus dem rechten Schenkel von *c* in den linken und dort in die Höhe getrieben, worauf, wenn sie eine dort angebrachte Marke erreicht hat, der Hahn geschlossen wird. In gleicher Weise werden *d e* gefüllt. Jetzt wird nochmals durch *l* evakuiert und nun durch *a* und *y* das Gas in den Apparat gelassen und die Meßröhre *b* damit gefüllt. Durch Heben und Senken von *F* wird in beiden Gefäßen ein gleiches Flüssigkeitsniveau hergestellt und dann das überschüssige Gas aus *l* entlassen. Nachdem die im Meßgefäß vorhandene Gasmenge notiert ist, wird der Hahn von *c* geöffnet

und das Gas durch Heben von *F* hinübergetrieben. Es drängt hier, während ein Teil absorbiert wird, die Kalilauge in den rechten Schenkel hinauf; durch Heben und Senken von *F* vermag man diese in den linken Schenkel zurückzutreiben. Man macht dies so lange, als noch Absorption stattfindet, läßt zum Schluß die Flüssigkeit bis zur Marke wieder aufsteigen, schließt den Hahn von *c*, bewirkt in *b* und *F* gleiche Niveauhöhe und liest den Gasstand in *b* ab. Die Differenz zwischen dem gefundenen und dem ursprünglichen Volumen repräsentiert die Menge der im Gase vorhandenen Kohlensäure. In gleicher Weise läßt man in *d* den Sauerstoff und in *e* das Kohlenoxyd absorbieren; der Rest ist Stickstoff (oder wenn vorhanden, auch Wasserstoff und Kohlenwasserstoffe). Zur Verbrennung der letztgenannten Gase dient die mit der Meßröhre *b* in Verbindung stehende Platinröhre *m*, welche durch den Gasbrenner *f* zu erhitzen ist und in das mit Wasser gefüllte Gefäß *i* ausmündet. Ferner mit dem Apparat verbunden ist die zweischenkelige Röhre *h*, in welcher Zink und verdünnte Schwefel-

Fig. 102.



säure derart befindlich ist, daß, wenn der zu *h* gehörige Hahn geöffnet wird, die Schwefelsäure in den linken, das Zink enthaltenden Schenkel der Röhre tritt und die Wasserstoffentwicklung beginnt, während, wenn er geschlossen wird, das Gas die Schwefelsäure zurücktreibt und die weitere Gasentwicklung aufgehoben wird. Soll nun die Verbrennung beginnen, so entläßt man zunächst etwa die Hälfte des noch vorhandenen Gasvorrates nach *d* und sperrt ihn dort ein. Zum Rest läßt man ein Viertel (bis ein Drittel) eines Volumens Wasserstoff, sodann die doppelte Menge des gesamten Gasvolumens atmosphärische Luft zutreten und mischt das Ganze mit Hilfe der Flasche *F*. Man erhitzt nunmehr die Platinröhre zum Glühen, schickt das Gas wiederholt vor- und rückwärts durch sie und beobachtet nach völligem Erkalten der Röhren und des Gases die Volumverminderung im Meßrohr *b*. Nun läßt man die entstandene Kohlensäure in *c*, den überschüssig zugesetzten Sauerstoff in *d* absorbieren. „Da man nun weiß, daß die zur Verbrennung zugeführte atmosphärische Luft aus 21 Volumprozenten Sauerstoff und 79 Volumprozenten Stickstoff bestand, ferner, daß der zugefügte Wasserstoff sein halbes Volumen Sauerstoff zur Verbrennung erforderte, endlich, daß der in den Gasen enthaltene Kohlenstoff ein ebenso großes Volumen Sauerstoff erforderte,

als Kohlensäure erzeugt wurde, so besitzt man sämtliche Unterlagen für die Berechnung der Mengen der verbrannten Gase und des ursprünglich vorhanden gewesenen Stickstoffs." (A. Ledebur in Post: Chemisch-techn. Analyse.) Elsner.

Orseille. Die Orseille wird aus verschiedenen Flechten der Gattungen Roccella und Lecanora gewonnen. Diese enthalten eine Gruppe von Substanzen, welche man als Flechtensäuren bezeichnet und welche die gemeinsame Eigenschaft haben, sich beim Kochen mit Alkalien und Barytwasser zu spalten und dabei Orcin oder das diesem homologe β-Orcin zu liefern (vergl. pag. 632). Die Orcine gehen in ammoniakalischer Lösung an der Luft in rote oder blauviolette Farbstoffe über.

Demnach läßt sich Orseille in zweierlei Weise bereiten. Man kann die zerkleinerten Flechten mit wässerigem Ammoniak befeuchten oder übergießen und den Farbstoff durch längeres Stehen an der Luft entwickeln oder man extrahiert die Flechten zuerst in der Kälte mit Kalkwasser und verdünnter Natronlauge, fällt die Auszüge mit Salzsäure und verwendet die weißen, aus Flechtensäuren bestehenden Niederschläge zur Farbstoffbereitung, indem man sie in ammoniakalischer Lösung der Luft exponiert.

Das Orcin kann eine Reihe verschieden gefärbter Orceïne (s. d.) geben, je nach der Menge und Konzentration des Ammoniaks, welches man anwendet, und der Zeitdauer des Oxydation. Bei längerer Einwirkung der Agenzien wird der Farbenton mehr blau, bei kürzerer rot.

Die direkt aus den Flechten dargestellte Orseille ist ein bläulicher oder rötlicher Teig, der wässerige Auszug ist violett. Die Farbe kann durch Zusatz von etwas Zinnsalz oder Alaun nach Rot nuanciert werden. Salzsäure färbt rot, Alkalien färben blau.

Durch Extraktion der Orseille mit Wasser und Eindampfen der Lösung im Vakuum erzeugt man ein reineres Präparat, den Orseillekarmin.

Persio oder Cudbear sind violette Orseillepräparate in Pulverform.

Durch besondere Schönheit der Farbe zeichnet sich der Pourpre français aus, der nicht direkt aus den Flechten, sondern aus den mit Ammoniak extrahierten und mit Säuren abgeschiedenen Flechtensäuren gewonnen wird.

Man übergießt die Färbeflechten mit Ammoniak, preßt nach einigen Minuten aus und fällt mit Salzsäure. Der Niederschlag wird in Ammoniak gelöst, die Lösung nur so lange der Luft ausgesetzt, bis sie kirschrot geworden ist und dann längere Zeit gekocht. Dann entwickelt man die Farbe bei 70—75°, indem man die in Tassen ausgegossene Lösung in einen auf diese Temperatur geheizten Trockenraum bringt. Durch Fällen mit Chlorcalcium trennt man den Farbstoff, welcher als Kalklack niederfällt, von einer roten Säure, die in Lösung bleibt. Der Kalklack wird getrocknet und kommt als solcher in den Handel. Er enthält einen einzigen Farbstoff, während die anderen Orseillepräparate aus Mischungen von mehreren Farbstoffen bestehen.

Der französische Purpur, sowie alle bei höherer Temperatur dargestellten Orseillepräparate färben echter als die gewöhnliche Orseille.

Orseille gibt keine besonders lichtechten, dafür aber sehr satte und feurige Farben. Sie färbt Wolle und Seide substantiv; sie egalisiert vorzüglich und ist daher insbesondere zur Herstellung von Mischfarben verwendbar, da sie sowohl aus schwach saurer, als aus neutraler und schwach alkalischer Lösung auf die Faser geht. Gegenwärtig wird sie in der Färberei nur noch selten angewendet, da sie durch künstliche organische Farbstoffe von viel größerer Echtheit verdrängt worden ist. Für Baumwolle ist sie nicht anwendbar.

Literatur: Thillaye, Polyt. Centralbl., 1854, pag. 493. — Chaudois und Martin, ibid., 1854, 1326. — de Luynes, Liebigs Annal., 136, 72. — Bedford, D. R. P. Nr. 57.612; Ber. d. D. chem. Gesellsch., 25, Ref. pag. 40. († Benedikt) Ganswindt.

Orseilleersatz. Unter diesem Namen finden sich im Handel 3 verschiedene Farbstoffe.

Orseilleersatz V (POIRRIER) ist das Natriumsalz der p-Nitranilinazo-α-1-naphthylamin-4-sulfosäure: $C_6H_4 \begin{cases} NH_2 \\ —N = N — C_{10}H_5 . NH_2 . SO_3Na. \end{cases}$

Zu seiner Darstellung wird p-Nitranilin, $C_6H_4 . NO_2 . NH_2$, diazotiert und mit Naphthionsäure, $C_{10}H_6 . NH_2 . SO_3H$, gekuppelt.

Der Farbstoff kommt als braune, wasserlösliche Paste in den Handel. Die Lösung wird durch Salzsäure und konzentrierte Natronlauge braunrot gefällt. Konzentrierte Schwefelsäure löst den Orseilleersatz mit roter Farbe. Wolle färbt sich im sauren Bade orseillerot.

Orseilleersatz V (BERLIN) ist dem vorigen isomer. Es ist das Natriumsalz der Paranitranilin-azo-1-naphthylamin-5-sulfosäure; zu seiner Darstellung dient an Stelle der Naphthionsäure die α-Naphthylaminsulfosäure L. Dunkelbraunes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bad orseillerot.

Orseilleersatz N extra (CASSELLA) ist identisch mit Apollorot (s. d).

GANSWINDT.

Orseillin ist β-Naphtholazonaphthalinsulfosaures Natrium. — S. Echtrot, Bd. IV, pag. 499.

KOCHS.

Orsellinsäure, $C_8H_8O_4 + H_2O$, ist eine Dioxytoluylsäure und ein Zwischenprodukt bei der Bildung des Orcins aus Flechtensäuren. Die Lekanorsäure, ebenso die Erythrinsäure und die Evernsäure liefern beim Kochen mit Wasser, Weingeist und wässerigen Alkalien Orsellinsäure:

$$\underset{\text{Lekanorsäure}}{C_{16}H_{14}O_7} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Orsellinsäure.}}{2\,C_8H_8O_4}$$

Um sie rein darzustellen, erwärmt man Erythrin mit Barytwasser im Wasserbade so lange, bis aus der Lösung auf Zusatz von HCl kein gallertartiger Niederschlag mehr fällt; dann wird mit HCl angesäuert. Lange, sternförmig gruppierte Nadeln von schwach saurem und zugleich bitterem Geschmack und saurer Reaktion. Sie ist leicht löslich in Wasser und Alkohol, wenig in Äther, schmilzt bei 176° und zerfällt hierbei, sowie beim Kochen mit Wasser oder wässerigen Alkalien glatt in Orcin und Kohlensäure: $C_8H_8O_4 = C_7H_8O_2 + CO_2$. Gibt mit Eisenchlorid eine purpurviolette Färbung und wird durch Bromwasser im Überschuß in Tribromorcin und CO_2 gespalten. Mit Chlorkalk färbt sie sich vorübergehend blaurot und in ammoniakalischer Lösung an der Luft purpurrot.

Von Orsellinsäureestern hat besonders der einfach orsellinsaure Erythrit, das Pikroerythrin, und der zweifach orsellinsaure Erythrit, das Erythrin (s. d., Bd. V, pag. 20) Interesse; außer diesen sind noch der Methyl-, Äthyl- und Isoamylester bekannt, aber nur von untergeordnetem Interesse.

Literatur: STENHOUSE, LIEBIGS Annal., 68, 53. — O. HESSE, LIEBIGS Annal., 139, 30. — RUPE, Chem. d. natürl. Farbstoffe, pag. 156.

GANSWINDT.

Ort. = CASIMIR GOMEZ ORTEGA, geb. 1740 zu Anover de Tajo, studierte in Cadix und Bologna, wo er Dr. phil. und med. wurde. Er übernahm hierauf in Madrid eine Apotheke, wurde Mitglied der Akademie und erlangte bald einen solchen Ruf, daß er 1771 zum Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens ernannt wurde. 1801 jedoch mußte er aus unbekannten Gründen seine Entlassung nehmen und sein Amt dem ihm verfeindeten CAVANILLES abtreten. Er starb in Madrid 1818. — Sein Vater JOSÉ ARCARDIO ORTEGA war Pharmazeut, Schriftführer der medizinischen Akademie und Direktor des Collegium pharmaceuticum in Madrid, Ehren-Pharmazeut des Hofes, Mitglied und Kanzler der königlichen Akademie zu Sevilla.

R. MÜLLER.

Orthin, o-Hydrazin-p-oxybenzoësäure. Die freie Base ist in Substanz wie in Lösung sehr leicht zersetzlich; das Hydrochlorid bildet farblose, in Substanz, aber nicht in Lösung haltbare Kristalle. Nach KOBERT und UNVERRICHT (1890) besitzt es antiseptische und antipyretische Eigenschaften; infolge seiner unangenehmen

OH
NH—NH$_2$
COOH

Nebenwirkungen unterblieb indes eine therapeutische Verwertung des Präparates. ZERNIK.

Orthit, braunes, monoklin kristallisierendes Silikat, ist durch Reichtum an seltenen Erden der Ce-Gruppe interessant, es enthält Cerium, Lanthan, Didym, Erbium, Urium, Skandium, Samarium, auch etwas Vanadium. Der Hauptsache nach ist es jedoch ein dem Epidot analoges Calcium-Aluminium-Silikat. DOELTER.

Ortho-. Stichworte, welche mit Ortho- beginnen, hier aber nicht verzeichnet sind, s. unter den Namen des zweiten Wortes. Über die Charakteristik der als Orthoverbindungen bezeichneten chemischen Verbindungen s. Meta-Stellung, pag. 636 dieser Band, und Ortsbestimmung, pag. 636 dieser Band. F. WEISS.

Orthoantimonsäure, s. Bd. II, pag. 13. F. WEISS.

Orthoborsäure ist Acidum boricum, vergl. Bd. I, pag. 112. F. WEISS.

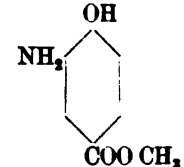
Orthoceras, Geradhorn. Ausgestorbene Gattung der Cephalopoden, welche sich durch eine lange kegelförmige, gekammerte Schale auszeichnet. Die Orthoceren sind am häufigsten und mannigfachsten im Silur (etwa 900 Arten), sie finden sich hier oft so massenhaft, daß man geradezu von Orthocerenkalk sprechen kann; in den jüngeren paläozoischen Formationen treten sie bereits stark zurück, finden sich aber auch noch in der oberen alpinen Trias in mehreren Arten. HOERNES.

Orthoform (Farbwerke vorm. MEISTER LUCIUS & BRÜNING-Höchst), p-Amido-m-oxybenzoësäuremethylester, wird erhalten nach D. R. P. 97.334 durch Veresterung von p-Nitro-m-oxybenzoësäure und Reduktion des erhaltenen Methylesters mit Zinn und Salzsäure. Man kann auch umgekehrt nach D. R. P. 97.333 das Sulfat der Amidosäure mit Methylalkohol und Salzsäure esterifizieren, wobei sich das Chlorhydrat des Esters ausscheidet.

NH_2 / OH / $COOCH_3$

Orthoform bildet ein weißes, leichtes, geruch- und geschmackloses Pulver vom Schmp. 120—121°, kaum löslich in Wasser.

Es wurde 1897 von EINHORN und HEINZ als Lokalanästhetikum in die Therapie eingeführt; sein relativ hoher Preis veranlaßte indes bald seinen Ersatz durch das billigere **Orthoform neu,** den m-Amido-p-oxybenzoësäuremethylester, der in ganz analoger Weise dargestellt wird wie das ältere Präparat. Vergl. weiter auch D. R. P. 111932.



Orthoform neu ist ein feines weißes Pulver, schwer löslich in Wasser, leicht löslich in 5—6 T. Alkohol und in 50 T. Äther. Die Lösungen reagieren neutral. Es ist dimorph: Aus Chloroform kristallisiert es manchmal in quadratischen Blättchen vom Schmp. 110—112°, zumeist aber ebenso wie aus anderen Lösungsmitteln in glänzenden Nadeln vom Schmp. 142—143°. Die Modifikation vom Schmp. 110° geht beim Schmelzen in den Körper vom Schmp. 142° über (ROSENTHALER). Bereits beim Kochen mit Wasser wird Orthoform neu verseift. Seine kalte wässerige Lösung färbt sich mit verdünntem Eisenchlorid vorübergehend rot; beim Erhitzen geht die rote Farbe in grün über. Löst man etwa 0·1 *g* Orthoform neu mit Hilfe von etwas verdünnter Salzsäure in etwa 2 *ccm* Wasser und fügt einige Tropfen Natriumnitritlösung hinzu, so färbt sich die Lösung alsbald gelbrot und es scheidet sich ein gelber Niederschlag aus, der sich beim Liegen an der Luft intensiv rot färbt. Von dem alten Orthoform unterscheidet sich Orthoform neu außer durch den Schmelzpunkt noch durch sein Verhalten gegen konzentrierte Salpetersäure: Orthoform-alt färbt sich damit dunkelgrün, Orthoform-neu rot.

Die alkoholische und ebenso die ätherische Lösung von Orthoform neu (0·2 : 10) soll klar, farblos und neutral sein. Schüttelt man 0·1 *g* des Präparates mit 10 *ccm* Wasser, so soll das Filtrat durch Silbernitrat nicht getrübt werden.

Beim Verbrennen sollen 0·2 *g* Orthoform neu einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen.

Mit Säuren verbindet sich Orthoform neu zu Salzen; das Hydrochlorid bildet ein weißes, nach den Angaben der Höchster Farbwerke in Wasser mit neutraler Reaktion lösliches Kristallpulver ohne bestimmten Schmelzpunkt. Nach ROSENTHALER soll das Präparat bei 226° unter Zersetzung schmelzen und sich in Wasser mit saurer Reaktion lösen.

Orthoform und Orthoform neu haben als Anästhetika nur ein beschränktes Anwendungsgebiet. Ihre schmerzstillende Wirkung tritt nur dann ein, wenn sie auf Wundflächen in Form von Streupulver appliziert werden, also nur, wenn sie mit bloßliegenden Nervenendigungen direkt in Berührung kommen. Gleichzeitig besitzen beide Präparate auch schwach antiseptische Eigenschaften. Ab und zu werden bei ihrer Anwendung Reizwirkungen beobachtet. Innerlich findet Orthoform neu in Dosen von 0·5—1 *g* mehrmals täglich nüchtern Anwendung bei Gastralgie, soweit sie auf Ulcus ventriculi beruht.

Vor Licht geschützt aufzubewahren! ZERNIK.

Orthognathie (ὀρθός aufrecht und γνάθος Kinnbacken) ist die den Kulturvölkern eigentümliche Form der Kieferbildung, bei welcher die Schneidezähne senkrecht übereinander stehen. — S. auch Brachycephalen, Bd. III, pag. 142.

Orthokieselsäure ist das durch Dialyse gewonnene Kieselsäurehydrat, $Si(OH)_4$. Vergl. Kieselsäure, Bd. VII, pag. 430. KOCHS.

Orthoklas oder Kalifeldspat, auch kurz Feldspat, Feldstein genannt, monoklin kristallisierendes Silikat, $K\,Al\,Si_3\,O_8$, sehr verbreitetes Mineral, sp. Gew. 2·45, Härte 6. — S. auch Feldspat. DOELTER.

Orthokohlensäure, $C(OH)_4$, ist die in ihren zusammengesetzten Äthern vierbasisch auftretende Kohlensäure. F. WEISS.

Orthonitrophenylpropiolsäure, $C_9H_5NO_4$, bildet farblose, unter Zersetzung bei 155—156° schmelzende Nadeln. Sie wird dargestellt, indem o-Nitrobenzaldehyd zunächst durch Erwärmen mit Essigsäureanhydrid in o-Nitrozimtsäure und diese dann durch Behandlung mit Brom in o-Nitrozimtsäuredibromid übergeführt wird. Letzteres gibt dann bei der Behandlung mit überschüssiger Kali- oder Natronlauge die o-Nitrophenylpropiolsäure:

$$1.\ C_6H_4{<}^{NO_2}_{COH} + CH_3.COOH = C_6H_4{<}^{NO_2}_{CH=CH-COOH} + H_2O;$$

o-Nitrobenzaldehyd. o-Nitrozimtsäure.

$$2.\ C_6H_4{<}^{NO_2}_{CH=CH-COOH} + Br_2 = C_6H_4{<}^{NO_2}_{CHBr-CHBr-COOH};$$

o-Nitrozimtsäure. o-Nitrozimtsäuredibromid.

$$3.\ C_6H_4{<}^{NO_2}_{CHBr-CHBr-COOH} + 3\,KOH = C_6H_4{<}^{NO_2}_{C\equiv C-COOK} + 2\,KBr + 3\,H_2O.$$

Kocht man die Säure in alkalischer Lösung unter Zusatz von Traubenzucker, so fällt reines Indigblau aus. Von dieser Reaktion wurde vorübergehend in der Zeugdruckerei Gebrauch gemacht. Die Druckfarbe bestand aus einer Mischung von Propiolsäure, wie der Handelsname kurzweg lautete, Borax als Lösungsmittel, xanthogensaurem Natrium als Reduktionsmittel und Stärke. Durch schwaches und kurzes Dämpfen wurde das Blau sodann entwickelt, jedoch ist das Verfahren inzwischen wieder verlassen, da es kein waschechtes, tiefes Blau lieferte und man andrerseits dank der genialen BAEYERschen Indigodarstellung über wertvollere Farben verfügt. JEHN.

Orthonitrozimtsäure s. Indigo, künstlicher, Bd. VI, pag. 684, und Orthonitrophenylpropiolsäure. KOCHS.

Orthopädie (ὀρθός gerade und παιδεία Erziehung) ist die Wissenschaft von der Erkenntnis, Verhütung und Behandlung der Abweichungen des Skeletts in Stellung und Gestalt vom Normalen. Sie hat demgemäß die Aufgabe, dem sich entwickelnden Organismus eine gleichmäßige Ausbildung zu verschaffen, Bildung von Deformitäten zu verhindern, und wenn solche schon entstanden sind, sie wieder zu beseitigen oder wenigstens eine gewisse Funktionsfähigkeit des deformierten Körperteiles zu schaffen. Diesen Zwecken dienen körperliche, eventuell durch geeignete Apparate unterstützte, auf Muskel- und Knochensystem gerichtete Übungen (Heilgymnastik), blutige und unblutige Operationen, sowie redressierende Manipulationen, endlich auch dem Kranken anzulegende Apparate und Verbände.

PASCHKIS.

Orthophenolsulfosäure s. Aseptolum, Bd. II, pag. 332. F. WEISS.

Orthoptera, Ordnung der Insekten, durch die beißenden Mundteile und die unvollkommene oder gänzlich fehlende Metamorphose charakterisiert; dagegen fehlt ein gemeinsamer Typus in der äußeren Erscheinung, wie auch in der inneren Organisation; selbst der Name Geradflügler paßt nicht auf alle Formen dieser Ordnung. Man kennt über 3000 Arten, von denen die Grille, die Werre, die Heuschrecken, die Gottesanbeterin, die Küchenschabe u. s. w. die bekanntesten sind. Viele Arten sind lästig oder schädlich. v. DALLA TORRE.

Orthosilikate sind die Salze der Orthokieselsäure; zu diesen zählt z. B. der Olivin, SiO_4Mg_2, der Zirkon, SiO_4Zr und der Phenakit, SiO_4Be_2. KOCHS.

Orthosiphon, Gattung der Labiatae, Gruppe Ocimoideae. Ausdauernde Kräuter und Sträucher in Asien, Afrika und Amerika.

O. stamineus BENTH., mit aufrechtem krautigen Stengel, grobgezähnten, gestielten Blättern, lockeren Trugdolden, langer weißer Krone, verbreiterter Oberlippe und weit vorragenden Staubgefäßen. In Ostindien, Assam, Java, den Nikobaren, Molukken und Philippinen.

Aus Java kommen die wie Tee zubereiteten Blätter dieser Art, welche ein sehr aromatisches Extrakt geben und angeblich ein Glykosid (Orthosiphonin) und ätherisches Öl enthalten. Der „Java-Tee" wird gegen harnsaure Diathese empfohlen. M.

Orthoskopisch ist eine Form des achromatischen Okulares, bei welcher die Augenlinse achromatisch ist, das Kollektiv dagegen eine bikonvexe, um die Brennweite der ersteren von ihr entfernte Linse darstellt. Derartige Okulare gewähren ein etwas größeres Sehfeld als die gewöhnlichen, während zugleich die Verzerrung des Bildes (was der Ausdruck orthoskopisch andeuten soll) beseitigt erscheint. Für den gewöhnlichen Gebrauch können diese Okulare recht wohl entbehrt werden, dagegen sind sie für die Mikrophotographie nützlich. — S. auch Mikroskop.

Orthospermum, von REICHENBACH aufgestellte Gattung, deren Arten jetzt zur Gattung Chenopodium L. gestellt wurden.

Orthosperma BARRY ist eine Abteilung von Chorizanthe R. BR. (Polygonaceae). M.

Orthosporum, von ROB. BROWN aufgestellte Gattung, jetzt mit Chenopodium L. vereinigt.

Orthostichen. Da die Anordnung der Blätter am Stengel der Pflanzen stets eine gesetzmäßige ist, so stehen bestimmte Blätter in senkrechten Zeilen übereinander, welche man Orthostichen nennt. Bei der dekussierten Blattstellung (s. Blatt) sind 4, bei der zweizeiligen Blattstellung 2, bei der dreizeiligen 3 Orthostichen vorhanden. Bei komplizierteren Stellungsverhältnissen kann die Zahl der Orthostichen eine ziemlich große werden. FRITSCH.

Orthotrichaceae, Familie der Musci acracarpi; meist polsterförmige, dunkel bis schwarzgrün gefärbte, sehr häufig an Baumrinden wachsende Moose.

SYDOW.

Orthotrop (ὀρθὸς aufrecht und τρέπω ich wende) heißen die Samenknospen, welche derart aufgerichtet sind, daß ihre Mikropyle in der Achse des Nabelstranges liegt (s. die Figur bei Atrop).

Orthozinnsäure, $Sn(OH)_4$, auch Alphazinnsäure genannt, ist noch wenig gekannt; sie ist die eine der in zwei Modifikationen (vergl. Metazinnsäure) bekannten Zinnsäuren. Orthozinnsäure entsteht als weißer, voluminöser Niederschlag auf Zusatz von Ammoniak oder Sodalösung zu einer Lösung von Zinnchlorid in Wasser. Sie ist löslich in Säuren und verdünnten Alkalien, geht aber beim Trocknen oder bei längerer Berührung mit Wasser in die in Säuren unlösliche Metazinnsäure über. Geglüht liefert sie Zinnoxyd $Sn\,O_2$.

Eine kolloïdale wasserlösliche Form der Orthozinnsäure wird erhalten bei der Dialyse einer mit Salzsäure angesäuerten Lösung von zinnsaurem Natrium.

F. WEISS.

Ortol, ein Derivat des p-Amidophenols, dient als photographischer Entwickler.

ZERNIK.

Ortsbestimmung in der aromatischen Gruppe. (Vergl. Aromatische Körper, Bd. I, pag. 213.) Die Ortsbestimmung in der aromatischen Gruppe beschäftigt sich mit der Frage, welche Stellung im Benzolkern einem Substituenten zukommt. Da die sechs Wasserstoffatome des Benzols einander gleichwertig sind, so kann bei einem Monosubstitutionsprodukt von einer Ortsbestimmung natürlich nicht die Rede sein, da hier stets dieselbe Verbindung entstehen muß, gleichviel, welches Wasserstoffatom substituiert wird. Ist aber einmal ein Substituent in das Benzolmolekül eingetreten, so können durch den Eintritt eines zweiten Substituenten drei verschiedene Verbindungen entstehen, je nachdem, ob er in die Ortho-, Meta- oder Parastellung tritt. Diese Frage nach der gegenseitigen Stellung zweier Substituenten ist von der größten Bedeutung für die Chemie der Benzolderivate.

Eine exakte Grundlage für die Ortsbestimmung entnahm KÖRNER den Beziehungen, die zwischen Diderivaten und Triderivaten des Benzols bestehen. Geht ein Disubstitutionsprodukt in ein Triderivat über, so ergibt sich aus den folgenden Formeln, daß einem Orthoderivat zwei Triderivate entsprechen müssen:

a, a → a, a, b oder a, a, b

einem Metaderivat dagegen drei:

a, a → a, b, a oder a, a, b oder a, b, a

dem Paraderivat aber nur eines:

a, a → a, b, a

Die drei, der Theorie nach überhaupt möglichen Dibrombenzole sind bekannt. Von ihnen liefert das eine beim Nitrieren drei verschiedene Nitrodibrombenzole, dieses Dibrombenzol kann also nur die Metaverbindung darstellen. Ein anderes liefert zwei Nitrodibrombenzole, muß also die Orthoverbindung sein, während für das dritte Dibrombenzol hiernach nur noch die Parastellung übrig bleibt. In ähnlicher Weise ermittelte GRIESS die Konstitution der drei Diaminobenzole $C_6H_4(NH_2)_2$ aus ihren Beziehungen zu den sechs isomeren Diaminobenzoësäuren $C_6H_3(NH_2)_2(COOH)$. Von diesen sechs Diaminobenzoësäuren liefern drei durch Kohlendioxydabspaltung ein und dasselbe Diaminobenzol, das demnach die Metaverbindung sein muß; ein zweites Diaminobenzol entsteht durch dieselbe Reaktion aus zwei anderen Diaminobenzoësäuren, dies muß die Orthoverbindung sein, während die sechste Diaminobenzoësäure, die durch Kohlendioxydabspaltung zu dem dritten Diaminobenzol führt, die Paraverbindung liefern muß.

Von besonderer Bedeutung ist der von NÖLTING erbrachte Beweis für die Stellung der Methylgruppen in den drei Dimethylbenzolen (Xylolen), da durch deren Oxydation drei verschiedene Dikarbonsäuren (Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure) entstehen, deren Konstitution damit gleichzeitig bestimmt ist. Von den drei Xylolen liefert das eine beim Nitrieren drei isomere Nitroxylole, ist also die Metaverbindung, eines liefert zwei Nitroxylole, dies muß die Orthoverbindung sein, das dritte liefert nur ein Nitroxylol, ist mithin die Paraverbindung.

Für die drei Benzoldikarbonsäuren ist die Ortsbestimmung auch noch auf anderem Wege geführt worden. Die Konstitution der Phthalsäure als Orthoverbindung ergibt sich aus ihrer Bildung bei der Oxydation des Naphthalins:

```
     CH     CH                    CH
HC //  \ C /  \\ CH        HC //  \ C—CO₂H
  |     ||     |      ——>    |     ||
HC \\  / C \  // CH        HC \\  / C—CO₂H
     CH     CH                    CH
      Naphthalin.               Phthalsäure.
```

die Konstitution der Isophthalsäure als Metaverbindung geht aus ihrer Entstehung durch Oxydation des Metaxylols hervor, das über die Mesitylsäure hinweg aus dem Mesitylen, dem symmetrischen Trimethylbenzol, gewonnen werden kann:

```
      C.CH₃                 C.CH₃              C.CH₃            C.CO₂H
 HC //   \ CH          HC //   \ CH       HC //   \ CH     HC //   \ CH
   |      ||     ——>     |      ||   ——>    |      ||  ——>   |      ||
H₃C.C \\ / C.CH₃   HO₂C.C \\ / C.CH₃   HC \\  / C.CH₃   HC \\  / C.CO₂H
       CH                   CH                 CH               CH
   Mesitylen           Mesitylsäure         Metaxylol       Isophthalsäure
```

Für die Terephthalsäure bleibt dann nur noch die Parastellung der Karboxylgruppen.

Nachdem so die gegenseitige Stellung der Substituenten bei den drei Dibrombenzolen, Dimethylbenzolen und Dikarbonsäuren festgestellt ist, besteht die Aufgabe der Konstitutionsbestimmung komplizierter zusammengesetzter Benzolderivate darin, sie zu einer dieser bekannten Verbindungen in Beziehung zu bringen. Hierzu eignen sich namentlich die Benzolkarbonsäuren, da sich alle kohlenstoffhaltigen Seitenketten durch Oxydation in Karboxylgruppen überführen lassen.

Literatur: LADENBURG, Theorie der aromatischen Verbindungen, 1876. — BEILSTEIN, Handbuch der organischen Chemie, Bd. II, 1896. — MEYER-JACOBSON, Lehrbuch der organischen Chemie, Bd. II, 1902.

M. SCHOLTZ.

Ortsisomerie s. Kohlenstoffverbindungen, Bd. VII, pag. 549.

KOCHS.

Oryktozoologie (ὀρύσσω grabe) = Paläozoologie.

Orysol, ein aus Natriumsulfit bestehendes Konservierungsmittel. KOCHS.

Oryza, Gattung der Gramineae, Gruppe Oryzeae, mit rispigen, 1blütigen, durchaus zwittrigen Ährchen und von der Seite plattgedrückten Deck- und Vorspelzen.

O. sativa L., gemeiner Reis. Halme 1—6 *m* hoch, federspuldick, Ährchen mit rauhen, 5nervigen Deckspelzen, Frucht weiß, porzellanartig glänzend und durchscheinend, von den beiden knorpeligharten, anliegend rauhhaarigen Spelzen eng umschlossen.

Der Reis soll aus Hinterindien stammen und kam durch ALEXANDER DEN GROSSEN nach Griechenland. In größtem Maßstabe wird er in Indien und Amerika, aber auch in Ägypten und Südeuropa kultiviert.

Er verlangt große Wärme — eine Sommermitteltemperatur von 23° R. — und große Feuchtigkeit. Man unterscheidet in der Kultur zwei Hauptvarietäten: Bergreis und Wasserreis mit etwa 100 Sorten, von denen 50 in Ostindien, bei 40 in den Vereinigten Staaten gebaut werden. In Japan wird die Varietät Klebreis (s. Mozigome) gebaut.

Der bespelzte Reis („Paddy") muß, bevor er in den Konsum gelangt, geschält werden. Hierbei fallen 35—40 Prozent Spelzen und Kleie ab, 12—16 Prozent sogenannter Halbreis und 47—50 Prozent sogenannter brillierter Reis (HABERLANDT). Durch Polieren, wobei die Fruchthaut („Silberhaut") abgeschabt wird, gewinnt man den Kochreis. — S. Reis.

Man gewinnt auch Arrak und Saké (s. d.) aus ihm, dagegen werden sog. Reisbesen, Reispapier und Reisstrohgeflechte nicht aus Reis gemacht.

O. clandestina A. BR. ist synonym mit Leersia oryzoides SM. M.

O. Schm. = **Os. Schm.** = SCHMIDT, OSKAR (s. d.). R. MÜLLER.

Os (Gen. oris) = Mund oder Mündung;

Os (Gen. ossis) = Knochen. — Os ustum = Knochenasche.

Os, chemisches Symbol für Osmium. KOCHS.

Os leporinum (lat.) = Hasenscharte (s. d.).

Os Sepiae ist die kalkige Rückenplatte des Tintenfisches (Sepia officinalis L.) — S. Sepia.

Osann G. W. (1797—1866) aus Weimar, studierte Chemie, wurde Privatdozent in Jena und 1823 Professor der Chemie und Pharmazie in Dorpat. 1828 ging er als Professor der Physik und Chemie nach Würzburg, wo er sich hauptsächlich mit physikalischen Untersuchungen beschäftigte. BERENDES.

Osanns Leuchtstein s. Bd. VIII, pag. 174. KOCHS.

Osazone werden die Kondensationsprodukte der α-Diketone und α-Ketoaldehyde mit 2 Mol. Phenylhydrazin genannt, z. B.:

$$\underset{\text{Diacetyl.}}{\begin{matrix} CH_3.CO \\ | \\ CH_3.CO \end{matrix}} + \underset{\text{Phenylhydrazin.}}{2\,H_2N.NH.C_6H_5} = \underset{\text{Diacetylosazon.}}{\begin{matrix} CH_3.C:N.NH.C_6H_5 \\ | \\ CH_3.C:N.NH.C_6H_5 \end{matrix}} + 2\,H_2O.$$

Wichtiger wie diese direkten Kondensationsprodukte sind diejenigen Osazone, die aus den Zuckerarten und Phenylhydrazin gebildet werden. So wirkt Phenylhydrazin auf Traubenzucker zunächst unter Bildung eines Phenylhydrazons:

$$CH_2(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CHO + H_2N.NH.C_6H_5 =$$
$$= CH_2(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH(OH).CH:N.NH.C_6H_5 + H_2O.$$

Wirkt aber überschüssiges Phenylhydrazin in essigsaurer Lösung bei gelinder Wärme auf Traubenzucker, so bleibt die Reaktion hierbei nicht stehen, sondern es wird die der ursprünglichen Aldehydgruppe benachbarte sekundäre Alkoholgruppe zu einer Ketogruppe oxydiert, die sofort mit Phenylhydrazin unter Bildung eines Osazons reagiert:

1. $CH_2(OH).[CH(OH)]_3.CH.OH.CH:N.NH.C_6H_5 + H_2N.NH.C_6H_5 =$
$= CH_2(OH).[CH(OH)]_3.CO.CH:N.NH.C_6H_5 + NH_3 + H_2N.C_6H_5$.

2. $CH_2(OH)[CH(OH)]_3.CO.CH \qquad + H_2H.NH.C_6H_5 =$
$\qquad\qquad\qquad\qquad \ddot{N}.NH.C_6H_5$
$= CH_2(OH)[CH(OH)]_3.C—CH \qquad + H_2O$.
$\qquad C_6H_5.NH.\ddot{N} \quad \ddot{N}.NH.C_6H_5$

Die Osazone sind gelb gefärbte, kristallinische Verbindungen, die im Gegensatz zu den zuerst entstehenden Hydrazonen in Wasser sehr schwer löslich sind und daher zur Abscheidung der Zuckerarten aus ihren Lösungen und zu ihrer Unterscheidung sehr geeignet sind. Durch kurzes Erwärmen mit konzentrierter Salzsäure werden sie in Phenylhydrazin und Osone gespalten:

$CH_2.(OH).[CH(OH)]_3.C.CH \qquad + 2H_2O =$
$\qquad C_6H_5.NH.\ddot{N} \; \ddot{N}.NH.C_6H_5$
$= CH_2(OH).[CH(OH)]_3.CO.CHO + 2H_2N.NH.C_6H_5$.
Oson.

Die Osazone wurden von EMIL FISCHER zur Charakterisierung der Zuckerarten benutzt. — S. unter Fruktose (Bd. V, pag. 440), Glukose (Bd. V, pag. 691) und unter Kohlenhydrate (Bd. VII, pag. 524). M. SCHOLTZ.

Osb. = PETER OSBECK, schwedischer Botaniker und Schüler LINNÉs, geb. 1723, unternahm 1750—1752 eine naturhistorische Reise nach Canton. Er starb 1805 zu Hasslöst in Holland. R. MÜLLER.

Osbeckia, Gattung der Melastomataceae.

O. aspera BLUME, auf Ceylon und in Dekhan, liefert eßbare Früchte; ein Aufguß der Blätter findet gegen Angina Anwendung.

O. Wightiana BENTH. von gleicher Verbreitung; die Blätter finden Anwendung gegen Magen- und Darmentzündung, die purpurroten Blüten dienen den Indiern als Haarschmuck und das Holz liefert eine zur Schießpulverbereitung sehr geeignete Kohle.

O. octandra (L.) DC. auf Ceylon. Rinde, Blätter und Blüten enthalten wirksame Bestandteile gegen Angina und Mundgeschwüre. v. DALLA TORRE.

Oscedo (lat.) bedeutet Gähnkrampf.

Oscheokele (ὄσχεο; Hodensack) bedeutet Hodenbruch. — S. Bruch.

Oschinskys Gesundheitsseife ist nach HAGER eine hellbraungrüne, gallertartige Masse, aus 7 T. Seife, 5 T. Harz, 88 T. Brennspiritus, etwas Kampfer, Lavendelöl und Rosmarinöl bestehend. — **Universalsalze** von J. OSCHINSKY-Breslau, eine Mischung aus 10 T. Seife, 8 T. Wachs, 5 T. Harz, 70 T. Fett (Palmöl), 7 T. Wasser und etwas Lavendelöl und Rosmarinöl. KOCHS.

Oscillariaceae, Familie der Cyanophyceae. Fadenalgen, deren Kolonien lockere, hautartige Schichten auf feuchter Erde, auf der Oberfläche des Wassers oder auf der Oberfläche von im Wasser befindlichen Gegenständen bilden. Fäden zylindrisch, unverzweigt, ohne Grenzzellen. Zellen sich nur in einer Richtung teilend. Die Vermehrung geschieht durch Zerfallen des Mutterfadens in mehrere Stücke, die zu neuen Fäden heranwachsen. Fäden meist mit Eigenbewegung. SYDOW.

Osmanthus, Gattung der Oleaceae.

O. fragrans (THUNBG.) LOUR., in Nordindien, China und Japan, auch gepflanzt, besitzt eßbare Früchte; die Blätter dienen dazu, dem Tee Aroma zu geben.

O. americanus (L.) GRAY, in Nordamerika, besitzt gleichfalls eßbare Früchte; das Holz ist hart und sehr geschätzt. v. DALLA TORRE.

Osmidrosis (ὀσμή Geruch), ist übelriechender Schweiß.

Osmiridium, Osmiumiridium, ist eine natürlich vorkommende Legierung von Osmium und Iridium. Sie ist kristallinisch und tritt entweder selbständig oder als Begleiter des Platinerzes auf; sie besteht vorwiegend aus Osmium und Iridium; BERZELIUS fand sogar ein Osmiridium, bestehend aus 75 T. Osmium und 25% Iridium. Gewöhnlich enthält das Osmiridium sämtliche Platinmetalle mit Ausnahme des Palladiums; bisweilen fehlen auch Platin und Ruthenium; im übrigen ist das Verhältnis zwischen Osmium und Iridium ein sehr wechselndes. Als Bestandteil der Platinerze hat man es in wechselnden Mengen von 1·14 (Platinerz vom Ural) bis 27·65% (Platinerz von Kalifornien) gefunden. Es bildet das Ausgangsmaterial zur Gewinnung des Iridiumsalmiaks und des Osmiumtetroxyds.

G. KASSNER.

Osmites, Gattung der Compositae, Gruppe Inuleae; im Küstengebiet des Kaplandes verbreitete, aromatische Halbsträucher.

O. camphorina L. (Osmitopsis camphorina LESS.) und

O. Bellidiastrum L. (Bellidiastrum osmitoides L.) werden in der Heimat gegen Brust- und Verdauungsbeschwerden benützt. M.

Osmitopsis, Gattung der Compositae, Gruppe Inuleae, mit 1 Art:

C. asteriscoides (L.) CASS. im Kaplande. Der drüsig behaarte, nach Kampfer riechende Strauch dient als schweißtreibendes und Nervenmittel. M.

Osmium, Os = 191, ist ein ein-, zwei-, vier- und achtwertiges Element. Es zählt zur Gruppe der Platinmetalle (s. d.) und bildet dort mit dem Ruthenium zusammen die Osmiumgruppe. Das Osmium wurde 1804 von TENNANT in den Platinrückständen entdeckt.

Vorkommen und Darstellung. Das Osmium findet sich in der Natur gediegen, und zwar als Metall, oder zusammen mit Iridium als Legierung (s. Osmiridium). Als Metall findet es sich im Platinerz, jedoch nur in sehr geringer Menge, sehr selten mehr als 1%, meist weniger. Bei der Platingewinnung bleibt es nach Behandlung mit Königswasser zusammen mit Iridium ungelöst zurück. Zur Gewinnung verfährt man so, daß man das Osmiridium durch Schmelzen mit Zink legiert und diese Legierung so lange zur Weißglut erhitzt, bis alles Zink verdampft ist. Man erhält so das Osmiridium als porös-zerreibliche Masse, oder man behandelt die Zinklegierung mit Salzsäure und erhält so das aufgeschlossene Osmium in Gestalt eines feinen Pulvers. Glüht man dann das fein verteilte unreine Osmium im trockenen Chlorstrom, so sublimiert rotes Osmiumchlorid, welches, in eine Salmiaklösung gebracht, sich zu Osmiumsalmiak verbindet und als rotes Kristallpulver sich abscheidet. Durch Glühen des Ammoniumosmiumchlorids wird das Osmium als schwammförmige Masse gewonnen; durch Schmelzen des amorphen Metalls mit Zink soll es kristallisiert erhalten werden. Auf einem andern Wege gelangt man zum Osmiummetall, wenn man das in poröse Form übergeführte Osmiridium mit Baryumnitrat glüht und den Rückstand von omiumsaurem Baryt und Iridiumoxyd mit starker Salpetersäure kocht. Dadurch wird das Osmium als Osmiumtetroxyd verflüchtigt und in einer Vorlage, welche Kalilauge enthält, aufgefangen; setzt man zu dieser Lösung Quecksilber, so bildet sich Osmiumamalgam, welches bei der Destillation reines Osmium zurückläßt. Auch kann man die Überführung des in den Platinrückständen enthaltenen Osmiums in leicht flüchtiges Osmiumtetroxyd OsO_4 durch Erhitzen der eventuell durch Aufschließen in porösen Zustand gebrachten Metallgemenge im Luft- oder Sauerstoffstrome bewirken. Schmelzen mit einem Gemisch von Salpeter und Kaliumhydrat führt gleichfalls zur Bildung von OsO_4.

Eigenschaften: Je nach der Darstellungsweise bildet das Osmium eine graubläulichweiße, metallisch glänzende oder eine dichte schwarze Masse, welche Glas ritzt und das sp. Gew. 22·28 hat. Osmium ist somit nächst dem Iridium der schwerste aller bekannten Körper, die Härte des geschmolzenen Metalls liegt zwischen der vom Quarz und Topas. Das Osmium kann im elektrischen Lichtbogen geschmolzen

werden. Bei besonders hoher Temperatur verflüchtigt es sich, ohne vorher zu schmelzen. Die Verflüchtigungstemperatur des Osmiums liegt annähernd beim Schmelzpunkte des Iridiums. In schmelzendem Zinn löst es sich und kann nach dem Erstarren der Lösung und Behandeln der festen Masse mit Salzsäure in harten Kristallen gewonnen werden. An der Luft erbitzt, verwandelt sich das Osmium in Osmiumtetroxyd, einer leicht flüchtigen Verbindung von stechendem, an Chlor oder Jod erinnerndem Geruch, welche im Dampfzustande ungemein giftig wirkt. Dieselbe Verbindung bildet sich auch schon bei normaler Temperatur in der porösen Form des Osmiums, welches sich demnach durch diesen eigentümlichen Geruch, der sonst keinem Metalle eigen ist, charakterisiert. Dieser Eigenschaft verdankt es auch seinen Namen (ὀσμή, Geruch). Noch leichter bildet sich die stechend riechende Verbindung beim Übergießen mit Salpetersäure oder Königswasser; stark geglühtes Osmium zeigt diese Eigenthümlichkeit nicht. Je dichter das Metall und je geringer also seine Flächenwirkung ist, desto höherer Temperatur bedarf es zur Oxydation.

Das Osmium findet hauptsächlich in Gestalt der Überosmiumsäure OsO_4 einige Anwendung, zumal in der mikroskopischen Technik, woselbst ihre wässerige Lösung zum Fixieren und Schwärzen wichtiger Bestandteile der Zellen, besonders tierischer Objekte dient. Als dünner Metallfaden findet es Anwendung in der Auerschen Osmiumlampe, die ein helleres Licht als die gewöhnlichen Glühlampen mit Kohlefaden und außerdem eine bessere Ausbeute (geringeren Watt-Verbrauch pro Lichteinheit) ergeben (s. Lampen). Von seinen Verbindungen sind nur die Sauerstoff- und Chlorverbindungen näher bekannt.

Sauerstoffverbindungen. Bekannt sind vier Oxyde: Osmiummonoxyd, Osmiumoxydul OsO, grauschwarz, Osmiumdioxyd, Osmiumoxyd OsO_2, schwarzgrau bis kupferrot, Osmiumtrioxyd, Osmiumsäure OsO_3 bzw. OsO_4H_2 nur in ihren Salzen bekannt, Osmiumtetroxyd, Überosmiumsäure OsO_4.

Am bekanntesten und chemisch wie technisch wichtigsten ist das Osmiumtetroxyd. Es bildet eine weiße kristallinische Masse, welche unter 100° schmilzt und in farblosen Nadeln sublimiert. Es löst sich in Wasser zu einer selbst in der Kälte riechenden, oxydierend wirkenden Flüssigkeit.

Chlorverbindungen sind drei bekannt: $OsCl_2$, $OsCl_3$ (in Gestalt von Doppelverbindungen, wie z. B. Kaliumosmiumtrichlorid $OsCl_3 . 3KCl + 6H_2O$) und $OsCl_4$. Die letzte Verbindung bildet sich beim Glühen von Osmium im trockenen Chlorstrom (im feuchten Chlorstrom bildet sich OsO_4 und HCl) als rotes Sublimat, dessen goldgelbe Lösung sich leicht zersetzt. Dieses Osmiumtetrachlorid bildet mit den Chloralkalien wohl charakterisierte Doppelsalze, so z. B. Natriumosmiumchlorid, Na_2OsCl_6, Osmiumsalmiak $(NH_4)_2OsCl_6$, den Doppelchloriden des Platins, Iridiums etc. entsprechend. G. Kassner.

Osmodium s. Onosmodium. Kochs.

Osmorrhiza, Gattung der Umbelliferae, Unterfam. Apioideae. Nordamerikanische und asiatische Stauden mit dicken, aromatischen Rhizomen, doppelt dreischnittigen Blättern und weißen Blüten. Frucht verlängert, scharfkantig, im Durchschnitte fast drehrund, ohne Ölstriemen in den Riefen.

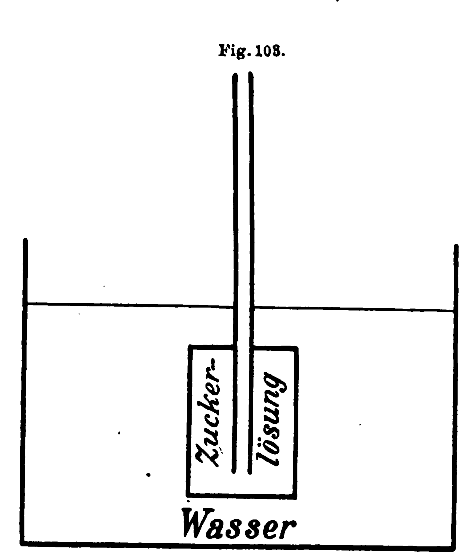
O. longistylis Raf., in den Vereinigten Staaten sehr verbreitet, enthält in der Wurzel (Sweet root, Sweet Anise, Sweet cicely, Paregoric root) ein ätherisches Öl, welches zum größten Teil aus Anethol besteht (Eberhardt, Pharm. Rundsch. 1887). M.

Osmose wird der gegenseitige Austausch zweier miteinander mischbarer Flüssigkeiten genannt, die durch eine poröse Scheidewand voneinander getrennt sind bezw. der Austausch der in diesen Flüssigkeiten gelösten Stoffe. Bringt man in ein am unteren Ende durch Schweinsblase geschlossenes weites Rohr Alkohol und stellt es in ein Gefäß mit Wasser, so beginnt die Flüssigkeit im Rohr alsbald zu steigen, es muß also Wasser durch die Membran zum Alkohol getreten sein. An-

drerseits läßt sich aber auch in dem äußeren Gefäß nach kurzer Zeit Alkohol nachweisen, es ist also nicht nur Wasser durch die Membran zum Alkohol, sondern auch Alkohol durch die Membran zum Wasser getreten. Das Steigen der Flüssigkeit im Rohr beweist aber, daß mehr Wasser durch die Schweinsblase hindurchtritt wie Alkohol. Man nennt diesen Vorgang auch Diffusion (s. d. Bd. IV, pag. 386). Welche von beiden Flüssigkeiten stärker diffundiert, hängt von der Art der Scheidewand ab. Ersetzt man z. B. die Schweinsblase durch eine Kautschukmembran, so diffundiert der Alkohol schneller wie das Wasser. Ebenso wie die Flüssigkeiten diffundieren auch viele gelöste Stoffe. Füllt man z. B. das Rohr bei der soeben beschriebenen Anordnung mit Kochsalzlösung, das äußere Gefäß mit Wasser, so wandert auch das Kochsalz durch die Membran hindurch. Ebenso wie das Kochsalz vermögen die meisten kristallisierten Stoffe die Poren der Membran zu durchdringen. Bringt man aber gewisse, schwer oder gar nicht kristallisierende Stoffe, die sogenannten Kolloide, wie Leim oder Eiweiß, in wässeriger Lösung in das Rohr, so wandert nur Wasser durch die Membran, während das Kolloid sie nicht zu durchdringen vermag. Diese Erscheinung ist so zu erklären, daß die Moleküle der Kolloide zu groß sind, um die Poren der Membran zu durchwandern.

Dieses verschiedene Verhalten der kristallisierten und nicht kristallisierten Substanzen kann man benutzen, um sie voneinander zu trennen. Hierzu dient der Dialysator (s. Dialyse, Bd. IV, pag. 356). Es lassen sich aber auch künstliche Häute herstellen, die nur Wasser hindurchtreten lassen, während sie allen darin gelösten Substanzen den Weg versperren. Solche Membrane werden halbdurchlässige oder semipermeable genannt. Sie entstehen, wenn sich zwei Lösungen berühren, die Stoffe enthalten, die miteinander einen amorphen Niederschlag geben, z. B. Kupfersulfat und Ferrocyankalium. Füllt man eine poröse Tonzelle mit Ferrocyankaliumlösung und stellt sie in ein Gefäß mit Kupfersulfatlösung, so bildet sich innerhalb der Wandungen der Tonzelle eine zusammenhängende Haut von Ferrocyankupfer. Bringt man auf die eine Seite dieser Scheidewand eine wässerige Lösung, z. B. von Zucker, auf die andere reines Wasser, so kann nur das Wasser durch die Membran hindurchtreten. Wie nun ein Gas das Bestreben hat, sich möglichst auszubreiten, d. h. einen möglichst großen Raum auszufüllen, so hat ein gelöster Stoff das Bestreben, sich in möglichst viel seines Lösungsmittels auszubreiten, d. h. die Lösung strebt darnach, sich zu verdünnen. Dies hat zur Folge, daß Wasser durch die Membran zur Zuckerlösung tritt, deren Volumen sich dadurch vergrößert. Ist nun die Zelle, in der sich die Zuckerlösung befindet, allseitig geschlossen, so wird infolge der Volumenvermehrung ein Druck auf die Wände der Zelle ausgeübt, der gemessen werden kann, wenn durch die obere Wand der Zelle ein Glasrohr in das Innere führt (s. Fig. 103). Dann steigt die Flüssigkeit im Rohr entsprechend dem Druck, der im Innern der Zelle herrscht. Der Druck erreicht eine gewisse Höhe, die er nicht überschreitet. Diesen Grenzdruck nennt man den osmotischen Druck.

Fig. 103.



Es hat sich nun gezeigt, daß die Gesetze, denen der osmotische Druck unterworfen ist, ganz dieselben sind, wie die Gesetze des Gasdrucks. So ist der osmotische Druck proportional der Menge des gelösten Stoffes, was dem BOYLEschen

Gesetz der Gase entspricht. Nach dem GAY-LUSSACschen Gesetz nimmt der Druck eines Gases, das sich in einem geschlossenen Raume befindet, für jeden Grad Temperaturerhöhung um $^1/_{273}$ Atmosphäre zu, auch das gilt für den osmotischen Druck. Ferner hat VAN T'HOFF gezeigt, daß der osmotische Druck einer Lösung dem Drucke gleich ist, den dieselbe Menge des gelösten Stoffes ausüben würde, wenn sie als Gas in demselben Raume verbreitet wäre, den die Lösung einnimmt. Ein Gramm-Molekulargewicht (1 Mol) einer gasförmigen Substanz nimmt beim Druck einer Atmosphäre den Raum von 22·22 *l* ein, oder übt, auf das Volumen eines Liters beschränkt, einen Druck von 22·22 Atmosphären aus. Dasselbe Verhalten zeigen gelöste Substanzen in bezug auf den osmotischen Druck. Eine Lösung, die 1 Mol einer Substanz im Liter enthält, zeigt einen osmotischen Druck von 22·22 Atmosphären, und da der osmotische Druck der Menge der gelösten Substanz proportional ist, so kann man aus ihm das Molekulargewicht des gelösten Stoffes berechnen. Für die Praxis ist die Bestimmung des Molekulargewichts aus dem osmotischen Druck nicht geeignet, man hat aber aus den Gesetzen des osmotischen Drucks die Methoden der Molekulargewichtsbestimmung abgeleitet, die auf der Erniedrigung des Gefrierpunkts und auf der Erhöhung des Siedepunkts eines Lösungsmittels durch den gelösten Stoff beruhen, die vielfache Anwendung finden (vergl. auch Lösungen, Bd. VIII, pag. 310). M. SCHOLTZ.

Osmosin ist ein Gemisch aus Magnesiumoxyd bzw. -karbonat und Magnesiumsuperoxyd und einem kaseïnartigen Eiweißkörper, das nach Art des Hopogans bzw. Magnesiumperhydrols (s. d.) angewendet werden soll. ZERNIK.

Osmotischer Druck. In Elektrolyten, d. h. solchen chemischen Verbindungen, welche den Strom leiten und durch diesen in ihre Bestandteile zerlegt werden können, wird angenommen, daß dieselben schon durch Auflösen in Flüssigkeiten ohne hinzutretenden Strom in ihre Elementarbestandteile, die sogenannten Ionen, gespalten werden, z. B. Kochsalz in Na und Cl, und sich in verdünnten Lösungen infolge der Entfernung ihrer Moleküle voneinander so verhalten, als ob sie in gasförmigen Zustand, also in so lebhaften Schwingungen sich befinden, daß sie durch Expansion einen Druck nach außen ausüben. Dieser wird osmotischer Druck genannt, hat für jeden Grundstoff eine bestimmte Größe und steht in engster Beziehung zu seinem Molekulargewicht und seiner Dichtigkeit, so daß letztere, wo sie nicht direkt zu messen waren, aus jenem berechnet werden konnten, wobei angenommen wurde, daß bei einer Atmosphäre Druck ein Volumen des Lösungsmittels ein Volumen Gas des betreffenden Grundstoffes gelöst enthielt. — S. auch Diosmose und Dialyse. GÄNGE.

Osmotisches Äquivalent. Dieser Begriff ergibt sich einerseits aus dem unter Osmotischer Druck (s. d.) Gesagten, andrerseits hat er auch Bedeutung in derjenigen Diosmose, welche sich auf die gegenseitige Durchdringung durch eine poröse Scheidewand getrennter, ungleicher Gase bezieht. Diese macht einen Teil der Hilfsmittel in der von BUNSEN begründeten Gasanalyse aus, nach welcher die Geschwindigkeit jeden Gases seinem spezifischen, folglich auch seinem Äquivalentgewichte, umgekehrt proportional ist. GÄNGE.

Osmunda, Gattung der nach ihr benannten Farnfamilie.

O. regalis L., Traubenfarn, Königsfarn. Blätter doppelt gefiedert, Fiederabschnitte lanzettlich, schwach gekerbt, am Grunde schief abgestutzt; Sporangien in dichten Ähren; Ähren eine endständige, doppelt gefiederte Rispe bildend.

Das Rhizom, die entblätterte oberirdische Achse und die fruktifizierenden Wedel waren früher als Radix, Medulla und Juli Osmundae als Adstringens und Anthelmintikum in Verwendung.

O. Lunaria L. s. Botrychium. SYDOW.

Osmundaceae, Familie der Filices. Blätter in der Knospenlage spiralig. Sporangien fast sitzend, frei. Ring auf eine einseitige Zellgruppe reduziert. Fertile Blätter oder Blatteile den sterilen unähnlich. SYDOW.

Osnabrück in Hannover besitzt eine kalte Quelle: GÖSLINES Eisenwasser mit NaCl 11·00 und $(CO_3)_2H_2Fe$ 0·027 in 1000 T. PASCHKIS.

Osphyitis (ὀσφῦς Hüfte) bedeutet Hüftgelenksentzündung.

Ossa usta s. Calcium phosphoricum crudum, Bd. III, pag. 279 und Carbo ossium, Bd. III, pag. 355. KARL DIETERICH.

Ossagen, ein Organpräparat (s. d.) aus rotem Knochenmark.

Ossalin, Adeps ossium, aus Rinderknochenmark dargestelltes Fett von grauweißer Farbe und etwas talgartigem Geruch, wird als Salbenkonstituens empfohlen, da die Wasseraufnahme sehr groß ist. Es soll nicht hautreizend wirken. Ossalinsaures Natrium soll sich als Ersatz des Lebertrans eignen. Fabrikant: J. E. STROSCHEIN in Berlin-SO. KOCHS.

Osseïn ist die organische Grundsubstanz der Knochen, welche beim Auflösen der mineralischen Bestandteile mit verdünnter Salzsäure zurückbleibt. Durch längeres Kochen mit Wasser wird es löslich und wandelt sich in Leim um (s. d., Bd. VIII, pag. 149). KARL DIETERICH.

Osseomukoid. Mit Salzsäure ausgelaugte, zerkleinerte Knochen werden mit Kalkwasser behandelt, nach dem Filtrieren die erhaltene Flüssigkeit mit 0·2%iger Salzsäure angesäuert und der flockige, voluminöse Niederschlag, der die Eigenschaften eines Proteïds besitzen soll, verwendet. KOCHS.

Osseter ist ein russischer Fisch, welcher Hausenblase liefert. — S. Acipenser und Hausenblase.

Ossifatium nennt O. RADEMANN den von ihm aus Hafermehl mit kleinen Zusätzen von phosphorsaurem Calcium, phosphorsaurem Kalium, phosphorsaurem Magnesium, kohlensaurem Calcium u. s. w. hergestellten „knochenbildenden Kinderzwieback“. KOCHS.

Ossifikation. Die eigentümliche Umwandlung gewisser Gewebe in späteres Knochengewebe bezeichnet man als deren Ossifikation; diese geht stets von gewissen begrenzten Punkten des betreffenden Gewebes, den sogenannten Ossifikationspunkten, und zwar stets unter Vermittelung einer besonderen Zellenart, der sogenannten Osteoblasten (auch Osteoplasten), vor sich.

Ossilite sind Würfel von etwa 25 *g* Gewicht, die aus Kalium- und Natriumsuperoxyd bestehen und zur Sauerstoffentwicklung dienen sollen. KOCHS.

Ossin, Eierlebertran, ist ein Lebertranpräparat, welches den Lebertran ohne Zusatz von Gummi, jedoch reichlich mit Zucker versüßt, in haltbarer, emulgierter Form enthält und sich mit Wasser mischt. Fabrikant: J. E. STROSCHEIN, Berlin SO. KOCHS.

Ossorbin, ein Mittel gegen Maul- und Klauenseuche, soll bestehen aus 0·4 T. zitronensaurem Hexamethylpararosanilin, 0·3 T. braunem Eisenoxyd, 0·3 T. Lindenkohle, 8·5 T. Fenchel, 8·5 T. Bockshornsamen, 7 T. Thymian und 75 T. engl. Kraftmilchfuttermehl. KOCHS.

Ostapräparate nach Dr. KLEINSORGEN sind Biskuits, Schokoladen und Pastillen mit 7·5—10% „organischen Knochensalzen“ verarbeitet. Fabrikant: Gebr. STOLLWERCK, A.-G. in Köln a. Rh. KOCHS.

Ostealgie (ὀστέον Knochen), Knochenschmerz.

Osteochondrom ist eine aus Knochen- und Knorpelgewebe bestehende Neubildung.

Osteogen, Sirupus Ferri et Calcii phosphorici, nennt ZIEGENBRUCH einen von ihm gegen Rhachitis und ähnliche Krankheitserscheinungen empfohlenen Kalkeisensirup, der in 100 *ccm* 3·1022 *g* phosphorsauren Kalk und 0·2661 *g* saures phosphorsaures Eisenoxyd enthalten soll. Fabrikant: Hirschapotheke in Darmstadt.

KOCHS.

Osteolith ist ein natürliches Calciumphosphat.

Osteologie ist die Knochenlehre.

Osteom (ὀστέον Knochen) oder Osteoid ist eine aus echter Knochensubstanz bestehende Neubildung.

Osteomalazie (μαλακός weich) ist eine nur bei Erwachsenen vorkommende Erkrankung, bei welcher der Knochen an Kalksalzen verarmt, daher biegsam wird.

Osteomeles, Gattung der Rosaceae, Gruppe Pomoideae; kleine Bäume oder Sträucher mit kleinen eßbaren Früchten. In den Anden Südamerikas von Peru bis Neugranada.

v. DALLA TORRE.

Osteomyelitis oder Typhus der Knochen nennt man eine, zumeist bei jugendlichen Individuen auftretende Entzündung der Knochenhaut und des Markgewebes der großen Röhrenknochen des Menschen.

Osteopaedion = Lithopädion (s. d.).

Osteoperiostitis, Entzündung des Knochens und der Knochenhaut.

Osteophyten (φυτόν Gewächs) sind kleine knöcherne Auflagerungen auf Knochen.

Osteoplastisch heißen jene Operationen, mit denen Knochendefekte ersetzt werden.

Osteosarkom ist eine bösartige vom Knochen ausgehende oder teilweise aus Knochen bestehende Neubildung.

Osteospermum, Gattung der Compositae, Gruppe Calenduleae. Südafrikanische Sträucher, Halbsträucher oder Kräuter mit ganzrandigen, gezähnten oder fiederspaltigen Blättern und gelben Blüten.

O. bipinnatum THBG. ist synonym mit Garuleum bipinnatum LESS. (s. d.).

Osterblume, volkst. Name für Pulsatilla, Hepatica und Anemone.

Osterik, volkst. Name für Imperatoria Ostruthium L.

Osterluzei, volkst. Name für Aristolochia-Arten.

Osthofen in Hessen besitzt eine kalte Schwefelquelle mit H_2S 0·011 in 1000 T.

PASCHKIS.

Ostindisches Pflanzenpapier s. Charta adhaesiva, Bd. III, pag. 486.

ZERNIK.

Ostitis (ὀστέον Knochen) ist die Entzündung des Knochens. Sie hat ihren Sitz nie im Knochengewebe allein, sondern auch in den Weichgebilden, welche die Innen- und Außenfläche des Knochens umgeben, also im Knochenmark und im Periost (Beinhaut). Eine gewöhnliche Folge der Ostitis ist das Absterben eines Knochenteils (Nekrose) oder die Verschwärung (Karies). Manche Formen von Ostitis führen zu massiver Neubildung von Knochengewebe.

Ostium (lat.), Eingang, Mündung.

Ostracodermata praeparata (ὀστρακόδερμα Schaltier), Bezeichnung für Conchae (s. d.).

Ostranz oder Ostritz, volkst. Name für Rhizoma Imperatoriae.

Ostrea, Gattung der einmuskeligen Muscheln, ausgezeichnet durch unregelmäßig blätterige, zweigestaltige Schalen; meist festgewachsen (Austernbänke). Man kennt bei 70 Arten, deren Unterscheidung sehr schwierig ist.

O. edulis L. s. Auster.

Ostrismus bedeutet Austernvergiftung. — S. Muschelgift.

Ostropaceae, kleine Pilzfamilie der Hysteriaceae, enthaltend holzbewohnende Pilze. SYDOW.

Ostruthin s. Imperatorin, Bd. VI, pag. 652.

Ostruthium, von LINK aufgestellte Gattung der Umbelliferae, jetzt Artname von Peucedanum Ostruthium KCH. (Imperatoria Ostruthium LOWE), der Stammpflanze der Imperatoria (s. d.).

Ostrya, Gattung der Betulaceae. Bäume mit längs den Seitennerven gefalteten Blättern und Blütenkätzchen beiderlei Geschlechtes endständig an Langtrieben. Die Frucht ist von der Hülle sackförmig eingeschlossen.

O. virginica WILLD., Hop-Hornbeam, Iron wood, Lever wood, in Nordamerika und Japan heimisch, charakterisiert durch die fast kahlen Früchte mit deutlicher Hülle, liefert wertvolles Nutzholz, welches auch gegen Intermittens, Dyspepsie und Skrofulose angewendet wird.

O. carpinifolia SCOP., unsere Hopfenbuche, hat schopfig behaarte Früchte mit undeutlicher Hülle. M.

Ostwald W., geb. 21. August 1853 zu Riga, studierte 1872—1875 Chemie und Physik zu Dorpat, wo er sich für die Chemie habilitierte. 1882 wurde er Professor am Polytechnikum zu Riga und 1887 zu Leipzig. OSTWALD ist einer der hervorragendsten Forscher auf dem Gebiete der physikalischen Chemie, neuerdings beschäftigt er sich auch mit naturphilosophischen Studien. BERENDES.

Oswegothee s. Monarda.

Osyris, Gattung der Santalaceae; im südlichen Europa, fast in ganz Afrika und in Ostindien verbreitete, kahle, halbparasitische Sträucher mit wechselständigen Blättern und kleinen, end- oder achselständigen Infloreszenzen aus meist diöcischen, 3—4zähligen Blüten. Die kugeligen, 2—4samigen Beeren haben ein krustiges Endokarp.

O. alba L., im Mittelmeergebiet, besitzt gerbstoffreiche Wurzeln und Früchte.

O. tenuifolia ENGL., in Deutsch-Ostafrika, ist ein 3—4 *m* hoher Strauch mit kantigen Ästen. Das im Splint fast weiße, im Kern braune, deutlich die Jahresringe zeigende, beim Raspeln wohlriechende Holz könnte das weiße Sandelholz (s. d.) ersetzen (A. ENGLER u. G. VOLKENS, Notizbl. bot. G. u. Mus., Berlin 1897.) J. M.

Ot. = FRIEDRICH OTTO, geb. am 4. September 1782 zu Schneeberg im Erzgebirge, war Gartendirektor zu Schönberg bei Berlin, schrieb mit LINK (s. Bd. VIII, pag. 305), dem damaligen Direktor des Berliner botanischen Gartens, über Pflanzen dieses Gartens. Seit 1833 gab er mit A. DIETRICH die „Allgemeine Gartenzeitung" heraus. Er starb am 7. September 1856. R. MÜLLER.

Otalgie oder **Otagra** bedeutet Ohrenschmerz.

Otaphon (οὖς Ohr und ἅπτω greife) ist ein Apparat, durch welchen die Ohrmuschel nach vorn gedrängt wird.

Othonna, Gattung der Compositae, Gruppe Senecioneae. Afrikanische Sträucher oder Kräuter, die letzteren oft mit knollig verdickten Wurzeln.

O. furcata (LINDL.) BENTH. et HOOK. fil (Ceradia furcata NAUM.) und O. multifidus L., westafrikanische Sträucher, liefern das nach Weihrauch riechende Ceradiaharz. J. M.

Otiatrie (οὖς Ohr und ἰατρεία Heilung) = Ohrenheilkunde.

Otiorrhynchus, Gattung der Rüsselkäfer, meist von ansehnlicher Größe (5—12 *mm*) und mit auffallend stark entwickelten Flügeldecken. Einige Arten, wie O. ater GYLL., O. picipes FABR., sind schädlich, erstere an jungen Trieben von Nadelhölzern, letztere am Weinstock. v. DALLA TORRE.

Otitis (οὖς Ohr), allgemeine Bezeichnung für Entzündungen des Gehörorganes.

Otobafett wird aus den Samen von Myristica Otoba — den Muskatnüssen von Santa Fé — durch Auspressen gewonnen. Es schmilzt bei 38°, riecht nach Muskatnüssen und verbreitet beim Schmelzen einen unangenehmen Geruch. URICOECHEA hat in dem Fett außer Myristin und Oleïn einen indifferenten Körper aufgefunden und Otobit genannt. Otobit, $C_{24}H_{26}O_5$, besteht aus farblosen, glasglänzenden Prismen, welche bei 133° ohne Zersetzung schmelzen. FENDLER.

Otolithus, Gattung der Stachelflosser; O. regalis CUV. et VAL. lebt in den Gewässern Nordamerikas. Das Fleisch ist sehr geschätzt. Die Schwimmblase liefert Hausenblase (STORER). v. DALLA TORRE.

Otophora, Gattung der Sapindaceae; O. fruticosa BL. in Malakka liefert genießbare Früchte. v. DALLA TORRE.

Otorrhöe (ῥέω fließe) ist der eitrige Ohrenfluß, meist Symptom einer schweren Erkrankung des Gehörorganes.

Otoskop (σκοπέω besichtige) ist nicht der Ohrspiegel (s. d.), sondern ein mit zwei konischen Ansätzen montierter Gummischlauch für Auskultation des Gehörorganes.

Ottelia, Gattung der Hydrocharitaceae; O. alismoides (L.) PERS., von Ägypten bis Japan, den Philippinen und Australien, besitzt ein eßbares Rhizom; der Saft wird bei Augenkrankheiten verwendet. v. DALLA TORRE.

Ottenmindentee ist Herba Agrimoniae.

Otter s. Giftschlangen.

Otto FR. J., aus Großenhain (1809—1870), studierte zu Jena, wurde Lehrer der Chemie an der NATHUSIUSschen Gewerbeanstalt in Neuhaldensleben und 1835 Professor der technischen Chemie und Pharmazie am Collegium Carolinum in Braunschweig, gleichzeitig Medizinalassessor und später Medizinalrat beim Herzoglichen Ober-Sanitäts-Kollegium. Die Technologie und Toxikologie verdankt ihm viele Erweiterungen. Sein Sohn ROBERT OTTO, geb. 18. August 1837 zu Braunschweig, studierte nach kurzer pharmazeutischer Beschäftigung Chemie, wurde Privatdozent in Greifswald und Nachfolger des Vaters in der Professur sowie als Medizinalrat und Geh. Medizinalrat. Ein schweres neuralgisches Leiden nötigte ihn 1899 zurückzutreten. Er starb 1907. — S. auch OT. BERENDES.

Ottos Reaktion auf Alkohol im Chloroform. Das zu prüfende Chloroform schüttelt man mit etwas Chlorcalcium und gibt dann Jod zu. Bei Gegenwart von Alkohol färbt sich das Chloroform braun, bei Abwesenheit rot. **Ottos Reaktion auf Morphin** s. Morphin, **auf Strychnin** s. Strychnin, **auf Pikrotoxin**: Pikrotoxin löst sich in konzentrierter Schwefelsäure mit gelblicher Farbe und verkohlt beim Erwärmen unter Schwarzfärbung. KOCHS.

Ottonia, Gattung der Piperaceae, jetzt mit Piper L. vereinigt.
O. Anisum SPR. und O. Jaborandi KTH. sind synonym mit Piper Jaborandi VELLOZO, welcher für die Stammpflanze der Radix Jaborandi gilt.

Ottwurz ist Radix Helenii.

Ouabaïn. Der Name Ouabaïn (auch Uabaïn und Quabaïn geschrieben) wurde von M. ARNAUD (Compt. rend., CVII, 348 u. Ber. d. D. chem. Gesellsch., XXI, Ref. 738) zuerst einem kristallinischen Körper verliehen, den er aus dem Ouabaïoholz isoliert hatte, einem von den Somalis zur Herstellung von Pfeilgift benutzten Holze. Der Ouabaïobaum sollte, wie aus der Originalmitteilung ARNAUDS hervorgeht, der Carissa Schimperi botanisch nahestehen. Aus 1 *kg* Holz erhielt ARNAUD 3 *g* Ouabaïn, dem er die empirische Formel $C_{30}H_{46}O_{12}$ beilegte.

Später berichtete ARNAUD (Compt. rend., CVII, 1162) über ein von ihm aus den Samen des Strophanthus glaber (aus Gaboon) dargestelltes Glykosid, das sich als identisch mit Ouabaïn erwies. H. THOMS hat dann in der Neuzeit dieses Glykosid aus den Samen einer Strophanthusart gewonnen, welche nach E. GILG als Strophanthus gratus zu bezeichnen ist. Sehr wahrscheinlich ist diese Strophanthusart mit Strophanthus glaber von Gaboon identisch. H. THOMS schlug vor, das aus Strophanthus gratus erhältliche gut kristallisierende Glykosid mit dem Namen g-Strophanthinum crystallisatum zu belegen. Unter dieser Bezeichnung kommt denn auch heute das kristallisierende Ouabaïn in den Verkehr. Neuerdings hat L. LEWIN versucht (Berl. klin. Wochenschr., 1906, Nr. 50), ein von ihm aus Acocantheraholz hergestelltes amorphes Glykosid unter dem Namen Ouabaïn dem Arzneischatz zuzuführen. Es sind keine Anzeichen dafür vorhanden, daß in diesem Produkt ein chemisch-einheitlicher Körper vorliegt. Im Handel ist das LEWINsche Präparat bisher nicht erhältlich. Die Chemie und Pharmakologie des kristallisierenden Ouabaïns = g-Strophanthin cryst. ist unter „Strophanthine" erörtert (s. d.). TH.

Ouabaio, ein Pfeilgift der Somaliküste, soll von Acocanthera und Carissa-Arten abstammen (HOLMES, Pharm. J. and Tr., 1893 und FRASER and TILLIE l. c., 1895).

Oudemans, CORNEILLE ANTONIE JEAN ABRAHAM, geb. am 7. Dezember 1825 in Amsterdam, studierte in Leyden und wurde 1847 zum Dr. med. promoviert. Er ließ sich als praktischer Arzt in Rotterdam nieder und wurde bald Lektor der Botanik an der klinischen Schule. 1859 folgte er einem Rufe als Professor der Botanik an das damalige Athenaeum illustre nach Amsterdam, war 1877 der erste Rector magnificus an der neu errichteten Universität, an der er Botanik und Pharmakognosie lehrte. 1896 trat er in den Ruhestand. R. MÜLLER.

Oulachan s. Olea animalia, pag. 501 und Eulachonöl, Bd. V, pag. 50. KOCHS.

Ounce (oz), Gewicht in England = 437·5 grains = 28·34953 *g*, in Amerika = 31·103 *g*. — S. auch Gewichte.

Ourari = Kurare (s. d.).

Ouratea, Gattung der Ochnaceae, meist im tropischen Amerika heimische, in Asien und Afrika nur wenig vertretene Bäume und Sträucher mit abwechselnden, einfachen Blättern und schönen, gelben Blütenständen.

Aus jeder Blüte entwickeln sich 5—10 einsamige Steinfrüchte, die der verlängerten und verdickten Achse aufsitzen.

O. nitida ENGL. s. Gomphia.

Ourouparia, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Naucleae. Meist im tropischen Asien verbreitete, aber auch in Afrika und Amerika vertretene, kletternde Lianen mit meist lederigen Blättern und zu kugeligen Köpfchen zusammengedrängten Blüten. Die wandspaltigen Kapseln enthalten zahlreiche, sich dachziegelig deckende, geflügelte Samen.

O. Gambir BAILL. (Uncaria Gambir RXB., Nauclea Gambir HUNTER) hat eiförmige, lederige Blätter und außen weißseidige Blüten. Sie wächst auf Malakka, Java

und Sumatra wild und wird um Singapore im großen zur Darstellung des Katechu (s. d.) gebaut. M.

Ova gallinacea, Hühnereier. Die Eier des über die ganze Erde als Haustier verbreiteten Huhnes, Gallus domesticus Briss., einer durch Züchtung entstandenen Varietät wilder asiatischer Hühnerarten, besonders des in Nordindien und auf dem indischen Archipel einheimischen Bankivahuhnes.

Das Gewicht der Eier variiert nach den verschiedenen Spielarten des Haushuhnes von 30—72 *g* (im Mittel 53 *g*). Von ihnen stammt die früher als eine Art des animalischen Kalkes benutzte, jetzt obsolete geglühte Eierschale, Testa s. Putamen ovi calcinata, das diese im Innern bekleidende Häutchen, Eierhaut, Pellicula ovi (populäres Protektivum bei Schnitten), das Eiweiß oder Eierweiß, Albumen ovi und der Eidotter oder das Eigelb, Vitellus s. Vitellum ovi. Das Eiweiß (s. Bd. I, pag. 354) dient, abgesehen von seiner Benutzung zur Darstellung des trockenen Albumins, technisch als Klärmittel trüber Flüssigkeiten, mit denen man es über 70° erhitzt, ferner als Lack, wobei man den Überzug bei 100° trocknet, endlich medizinisch zur Bereitung von Metallalbuminaten (Eisenalbuminat, Sublimatalbuminat) und der in Frankreich offizinellen, das vorzüglichste Antidot bei korrosiver Vergiftung bildenden Aqua albuminosa (s. Bd. II, pag. 119). In der Rezeptur kommt das Eiweiß nur noch selten vor. Durch Mischen mit Tierkohle und Trocknen wird aus frischem Hühnereiweiß auch die Eiweißkohle, Carbo albuminatus, erhalten, welche 20% Tierkohle enthält und nach Art des getrockneten Albumins bei trüben Flüssigkeiten zu gleichzeitiger Klärung und Entfärbung benutzt wird. Pharmazeutisch wichtiger ist der Eidotter (s. Bd. IV, pag. 506), dessen sp. Gew. 16·0—17·0 beträgt. Er dient teils als Nutriens und Demulcens, teils als emulgierendes Mittel für fette Öle und Balsame.

Die Verwendung als Heilmittel geschieht meist in Formen, welche der Bereitung im Hause überlassen werden, wie die sogenannte Eiermilch (Lait de poule) und Eiercrême (Cremor ovorum), beide aus Milch, Eigelb und Zucker, ferner Eierbier, Eierpunsch, Eierkorn, Eierkognak u. a. m.

Als Potus antatrophicus bezeichnet man ein Getränk, das aus 1 Eidotter, 3·0 Kochsalz und $^3/_4$ *l* Wasser gemacht wird, als Mixtura Spiritus Vini gallici eine eßlöffelweise zu verabreichende Mischung von Franzbranntwein (120 *g*), Zimmetwasser (120 *g*), Eidotter (2 Stück), Zucker (15 *g*) und Zimmetöl (2 Tropfen). Als Emulgens ist ein Eigelb 10 *g* arabischem Gummi gleichzusetzen. Eine Emulsion mit āā. Baumöl war früher als Linimentum e vitello bei Brandwunden gebräuchlich. Die Emulsion aus Eidotter bildet auch eines der Konstituentien der Fleckkugeln (s. Bd. V, pag. 367). Endlich wird aus Eigelb das Eieröl (Oleum ovorum) bereitet (Bd. IV, pag. 513).

Zu pharmazeutischen Zwecken sind nur völlig unverdorbene, womöglich ganz frische Eier zu benutzen. Die aus dem ganzen Ei oder dem Dotter und Eierklar bereiteten Konserven (s. Eierkonserven) sind unbrauchbar. — Über Eierprüfung vergl. Bd. IV, pag. 507. Karl Dieterich.

Ovaltine, ein Nährpräparat, soll bestehen aus Malzextrakt, frischen Eiern, Milch und Kakao. Zernik.

Ovaria siccata, Ovacin, Ovadin, Ovaraden, Ovarial, Ovarian, Ovarigen, Ovariin, Ovarin, Ovariol, Ovaron, aus den Eierstöcken von Kühen und Schweinen bereitete Organpräparate (s. d.).

Ovarin Marpmann gegen Menstruationsbeschwerden und profuse Blutungen enthält als wirksame Bestandteile Berberin und Ovarienextrakt infizierter Tiere. Kochs.

Ovariokele (ovarium und κήλη Bruch) ist ein Bruch (s. d.), dessen Inhalt der Eierstock ist.

Ovariotomie (τέμνω schneide) heißt die Entfernung des erkrankten Eierstockes durch den Bauchschnitt.

Ovariozentese (κεντέω durchsteche) ist die Punktion einer Eierstockszyste (s. Balg), um ihren Inhalt zu entleeren.

Oviferrin wird als eine Vitellineisenverbindung bezeichnet, die als klare, rötliche, fast geschmack- und geruchlose Lösung mit einem Gehalt von 0·06 *g* Fe pro Eßlöffel gegen Chlorose, Anämie etc. in den Handel kommt. Darsteller: Dr. A. C. BARNES in Philadelphia. KOCHS.

Oviserum von TURRO ist eine Lösung von Hühnereidotter in Hühnereiweiß, soll sich bei Kaninchen als Schutzmittel gegen Milzbrand erwiesen haben. KOCHS.

Ovoferrin wird durch Erhitzen von Serumalbumin und Ferrum tartaricum unter hohem Drucke hergestellt. Dosis: 1—2 Teelöffel voll. ZERNIK.

Ovogal (J. D. RIEDEL-Berlin) wird nach D. R. P. 176.945 in der Weise gewonnen, daß eine schwach angesäuerte Eiweißlösung mit ebenfalls schwach angesäuerter frischer tierischer Galle gefällt wird. Gelblichgrünes, in Wasser, verdünnten Säuren, Äther, Chloroform, Benzol unlösliches Pulver. Alkohol und Aceton lösen es nur teilweise, Alkalien leicht unter Spaltung.

Ovogal soll messerspitzen- bis teelöffelweise als Cholagogum Anwendung finden. ZERNIK.

Ovos s. Hefenextrakte, Bd. VI, pag. 269.

Ovularia, zu den Hyphomycetes gehörige Pilzgattung; O. Armoraciae FUCK. schädigt den Mährrettig. SYDOW.

Ovulation, Eilösung. Das im Eierstocke reif gewordene Ei bringt den Follikel, in welchem es gebildet wurde, zum Bersten. Noch bevor dieses geschieht, legt sich die ausgefranste Mündung des Eileiters an die Oberfläche des Eierstockes in der Weise an, daß das austretende Ei (mit seltenen Ausnahmen) durch den Kanal des Eileiters in den Uterus gelangt. Der Vorgang der Eilösung ist mit einer Blutung der Gebärmutterschleimhaut verbunden (s. Brunst und Katamenien), erfolgt jedoch unabhängig von der Menstruation. J. M.

Ovulum, Samenknospe oder Eichen heißen die in Fruchtknoten eingeschlossenen knospenähnlichen Körperchen, aus denen sich der Samen (s. d.) entwickelt.

Ovumalt, Bezeichnung für ein aus Eiern und Malzextrakt hergestelltes Nährmittel. KOCHS.

Ovumin, angeblich aus getrocknetem Speiseei bestehend, enthält zum größten Teile Maismehl mit einem Stärkegehalt von 65% und künstliche Eierfarbe. KOCHS.

Ow. = RICHARD OWEN, hervorragender vergleichender Anatom, geb. 20. Juli 1804 in Lancaster, studierte in Edinburgh und London, ließ sich sodann in London als praktischer Arzt nieder, wurde 1835 Konservator des HUNTERschen Museums, 1836 Professor der Anatomie und Physiologie am College of Surgeons, später an der Royal Institution und 1860 Superintendent im Natural History Department des British Museum. OWEN starb zu London am 16. Dezember 1892. Er gehörte zu den ersten, welche histologische Untersuchungen mit dem Mikroskope ausführten und war einer der Gründer und der erste Präsident der Microscopical Society. R. MÜLLER.

Oxalate, Oxalsaure Salze. Da die Oxalsäure eine zweibasische Säure ist, bildet sie mit den einwertigen Metallen zwei Reihen von Salzen, neutrale und saure; außerdem übersaure (vierfach saure, s. Acidum oxalicum, Bd. I, pag. 176), welche sich auch aus Verbindungen der sauren Salze mit freier Oxalsäure betrachten

lassen. Mit den zweiwertigen Metallen werden nur neutrale Salze gebildet, indessen ist das entsprechende Baryum- und Strontiumsalz in wässeriger Oxalsäurelösung löslich, jedenfalls unter Bildung eines sauren Salzes. Man erhält die in Wasser löslichen Oxalate durch Sättigung einer Oxalsäurelösung mit den Karbonaten oder Hydroxyden der Alkalimetalle, die unlöslichen durch Fällung mit den entsprechenden Metallsalzen. Die löslichen Oxalate sind starke Gifte. Alle Oxalate werden durch starke Säuren und durch Erhitzen zersetzt, in letzterem Falle stets unter Entwicklung von Kohlenoxyd resp. Kohlenoxyd und Kohlensäure.

Hydroxylaminoxalat $(NH_3O)_2 . C_2H_2O_4$. Trikline, flache Prismen; schwer löslich in kaltem Wasser, unlöslich in Alkohol.

Ammoniumoxalat, Diammoniumoxalat, $C_2O_4(NH_4)_2 + H_2O$. Natürlich im Guano, künstlich durch Sättigung von Oxalsäurelösung mit Ammoniak. Es bildet farblose, säulenförmige Monoklinoëder, von welchen 1 T. in 24 T. Wasser bei 15° löslich ist. Die Lösung wird als Reagenz auf Calciumsalze verwandt. Beim Erhitzen zerfällt das Salz in Oxamid und Wasser; bei weiterem Erhitzen entstehen Kohlenoxyd, Kohlensäure, Ammoniak, Cyan und Cyanwasserstoff. — Saures Ammoniumoxalat, Monoammoniumoxalat, $(NH_4)H . C_2H_2O_4 + H_2O$. Dem neutralen Salz ähnliche Kristalle von saurer Reaktion, welche in 16 T. Wasser löslich sind und beim Erhitzen in Oxaminsäure und Wasser zerfallen.

Kaliumoxalate s. Bd. VII, pag. 307 und 263.

Natriumoxalate s. pag. 304.

Lithiumoxalat, Dilithiumoxalat, $C_2O_4Li_2$. Büschelförmig vereinigte Nadeln, welche in 13 T. Wasser von 20° löslich sind. Sp. Gew. 2·1213. — Saures Lithiumoxalat, Monolithiumoxalat, $C_2O_4LiH + H_2O$. Glänzende Tafeln, welche in 13—14 T. Wasser löslich sind.

Beryllium- und basisches Berylliumoxalat, $BeC_2O_4 + Be(OH)_2 + H_2O$, sowie $BeC_2O_4 + 6 Be(OH)_2 + 6 H_2O$. Doppelsalze mit Kalium- und Magnesiumoxalat.

Rubidium- und saures Rubidiumoxalat; monokline Kristalle.

Calciumoxalat s. Bd. III, pag. 292.

Baryumoxalat s. Bd. II, pag. 569.

Magnesiumoxalat s. Bd. VIII, pag. 418.

Ammonium-Magnesiumoxalate entstehen dann, wenn ammoniakalische Chlormagnesiumlösungen mit Ammoniumoxalat versetzt werden. Je nach dem Vorwalten des einen oder des anderen Teiles bei der Fällung findet man den Niederschlag, welcher sich bei längerem Stehen an den Gefäßwandungen absetzt, verschieden zusammengesetzt. Wasser zersetzt diese Doppelsalze unter Abscheidung von Magnesiumoxalat.

Aluminiumoxalate, fast nur als Doppelsalze, wie:

$$Al_2O_3 . 2 C_2O_3 + C_2O_4(NH_4)_2 + 6 H_2O; \quad Al_2O_3 . 2 C_2O_3 + 3 C_2O_4Na_2 + 6 H_2O;$$
$$Al_2O_3 . 2 C_2O_3 + C_2O_4Mg + 6 H_2O;$$

auch mit den selteneren Metallen (Se, Yt, Jn, La, Tl, Ti).

Titan-, Zinn-, Cer-, Blei- und Thoroxalate, zum Teil basischer Natur, zum Teil in Doppelsalzen; desgleichen Arsen-, Antimon-, Wismut-, Didym-, Erbiumoxalate.

Chromoxydoxalate, meist nur in Form von Doppelsalzen, zeichnen sich aus durch schöne Farben und Pleochroismus. $(C_2O_4)_3 . Cr(NH_4)_3 + 3 H_2O$; blaue, monokline Blättchen, löslich in 1·3 T. Wasser. — $(C_2O_4)_2 . Cr(NH_4) + 4 H_2O$; rote Kristalle. Luteochromoxalat, $(C_2O_4)_3(12 NH_3 . Cr_2) + 4 H_2O$.

Saures Rhodosochromoxalat: $[(OH)_2 . Cr_2 . 6 NH_3]_2 . (C_2O_4)_5H_4 + 2 H_2O$, karmoisinrote Prismen. — $(C_2O_4)_3CrNa_3 + 4^1/_2 H_2O$, blaue, monokline Tafeln. $(C_2O_4)_3CrK_3 + 3 H_2O$, durch Kochen von 19 T. $Cr_2O_7K_2$ mit 23 T. neutralem Kaliumoxalat und 55 T. kristallisierter Oxalsäure, blaue monokline Säulen, löslich in 5 T. Wasser. — $(C_2O_4)_3Cr_2 + 3 C_2O_4Ca + 18 H_2O$, rosenrote Blättchen, mit $36 H_2O$ dunkelviolette Nadeln. — $(Cr_2O_4)_3K . Ca . Cr + 4 H_2O$, pleochroitische

Prismen mit grün schimmernden Flächen; mit $3 H_2O$ in schwarzen, prismatischen, in durchfallendem Lichte blau erscheinenden Nadeln. — Auch mit Baryum und Uran meist grün gefärbte Doppelsalze bildend.

Eisenoxydul- und Eisenoxydoxalat, $C_2O_4Fe + 2H_2O$ und $C_6O_{12}Fe_2$, sind zitronengelbe, in Wasser fast unlösliche Niederschläge, löslich in Eisenoxydoxalatlösung. — Vergl. Bd. V, pag. 259. — Zahllose Doppelsalze, von meist grüner Farbe.

Manganooxalat, $2 MnC_2O_4 + 5H_2O$, s. Bd. VIII, pag. 46. Außer diesem existiert ein Salz von der Zusammensetzung $C_2O_4Mn + 3H_2O$, welches in rosenroten, prismatischen Nadeln einer mit Manganosulfat versetzten Oxalsäurelösung auskristallisiert, und ein drittes Salz von der Zusammensetzung $C_2O_4Mn + 2H_2O$, welches als weißes, kristallinisches Pulver beim Fällen heißer Manganoxydulsalzlösungen mit heißer Oxalsäurelösung entsteht. Bekannt sind Doppelsalze mit Ammonium- und Kaliumoxalat.

Nickeloxyduloxalat s. pag. 376.

Rhodiumoxalat, $(C_2O_4)_3Rh_2 + 3C_2O_4(NH_4) + 9H_2O$; granatrote Kristalle. Auch Doppelsalze mit Kalium-, Natrium- und Baryumoxalat von roter Farbe.

Kobaltooxalat, $C_2O_4Co + 2H_2O$, ist ein rosenroter, in Ammoniak löslicher Niederschlag. Die Oxalate der Eisen-, Mangan-, Kobalt- und Nickeloxyde bilden mit den Oxalaten der Alkalimetalle meist schön gefärbte Doppelsalze.

Zinkoxalat, $C_2O_4Zn + 2H_2O$ und Cadmiumoxalat, $C_2O_4Cd + 2H_2O$, sind weiße, zu Doppelsalzbildungen neigende, kristallinische Niederschläge.

Cuprioxalat s. Bd. IV, pag. 207.

Silberoxydoxalat s. Bd. II, pag. 193.

Merkurioxalat, C_2O_4Hg, weißer Niederschlag, in Salpetersäure leicht löslich; sehr explosibel. ELSNER.

Oxalatprobe von SCHÄFER s. Chininum sulfuricum, Bd. III, pag. 607. ZERNIK.

Oxalatsteine nennt man Harnkonkremente, die aus oxalsaurem Kalk bestehen. Haben sie eine große, höckerige, oft mit Zacken besetzte Form, so heißen sie Maulbeersteine. — S. Blasensteine.

Oxalidaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Geraniales). Zumeist krautige Pflanzen, deren Blätter schraubig angeordnet und gewöhnlich zusammengesetzt sind. Die regelmäßigen, 5zähligen Zwitterblüten besitzen 10 Staubblätter und einen oberständigen, aus 5 Karpiden gebildeten Fruchtknoten. Die Frucht ist eine Kapsel, seltener eine Beere. — Die Zahl der Oxalidaceen ist in den Tropen und Subtropen ziemlich groß, in den gemäßigten Gebieten gering. FRITSCH.

Oxalin, ein von einer Hamburger Firma in den Handel gebrachtes „geruchloses Desinfektionsmittel". Die hauptsächlichsten Bestandteile sind schwefelsaure Magnesia und schwefelsaurer Kalk; es ist für Desinfektionszwecke gänzlich ungeeignet (WELLER, NIEDERSTADT, ULEX und OPPERMANN). ZERNIK.

Oxalis, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter mit oft knolligem Rhizom und häufig fingerförmig geteilten Blättern und großen, schön gefärbten Blüten. Etwa 220 Arten, die hauptsächlich in Südamerika und Südafrika heimisch sind, weniger in kälteren Gegenden.

Die Blüten und andere Teile sind durch den Gehalt von Oxalsäure ausgezeichnet, die sie in Form des primären, wasserlöslichen Kaliumsalzes enthalten, das ihren sauren Geschmack bedingt. Manche Arten werden deshalb arzneilich verwendet: So lieferte Oxalis Acetosella L. (Sauerklee, Hasenklee, Surelle, Pain de coucou) Herba Acetosellae, Lujulae, Allelujae, Trifolii Acetosi Oxytriphylli, die man als Diuretikum, Antiskorbutikum u. s. w. verwendete. Neuerdings wurde eine Paste aus den zerquetschten Blättern als Ätzmittel empfohlen. Ähnlich verwendet man O. compressa L. und O. cernua THBG. am Kap und O. Barrelieri L. und O. Martiana ZUCC. in Südamerika u. a. A.

In Chile preßt man aus den Blumenblättern von O. rosea JACQ. und wahrscheinlich von O. dumetorum BORN. flache Kuchen (Culli colorado und Panes de Vinagrillo), die man aufgeweicht zur Herstellung von Limonaden verwendet. Sie enthalten 11·8% Oxalsäure in wasserlöslicher Form. (Zeitschr. d. österr. Apoth.-Vereines, 1896, Nr. 25.) Von anderen Arten werden die stärkereichen Rhizome gegessen, so von O. crassicaulis ZUCC. in Chile, O. crenata JACQ. in Peru, O. tetraphylla CUV. in Mexiko, O. esculenta in Mexiko, O. enneaphylla CUV. auf den Falklandsinseln.

Die Wurzel von O. pes caprae L. (O. anthelmintica A. RICH.) wird in Abessinien als „Tschokko“ gegen Bandwürmer benutzt. HARTWICH.

Oxalismus, die Vergiftung mit Oxalsäure und ihren Salzen, ist teils eine örtliche, teils eine allgemeine. Die örtliche Wirkung ist eine ätzende, wie bei den Mineralsäuren und es kommt zu gastroenteritischen Erscheinungen mit auffallend raschem Verfall und unter schweren nervösen Störungen zum Tode.

Die resorptive Wirkung äußert sich namentlich in Störungen der Herztätigkeit. Dazu kommen Erscheinungen seitens des Nervensystems, der Harnorgane, und mitunter wurden auch Hautausschläge beobachtet. Der Tod erfolgt mitunter schon nach einigen Minuten, aber auch nach Stunden und Tagen im Kollaps. Als tödliche Dosis für die freie Säure und das Natriumsalz werden 5—15·0 angegeben.

Die in der Pflanzennahrung enthaltenen Calciumoxalate (bis 1%) sind sicher ungefährlich, es ist nicht einmal sicher, daß sie die Bildung von Oxalatsteinen (s. Blasensteine) begünstigen. J. M.

Oxalsäureester. Die Oxalsäureester werden durch Zinkalkyle in Ester der Säuren mit 3 O übergeführt. — Beim Behandeln der Oxalsäureester mit wenig Ammoniak entstehen Oxaminsäureester; mit Ammoniak im Überschuß entsteht Oxamid. — Die nicht flüchtigen Oxalsäureester der (höheren) primären Alkohole zerfallen beim Erhitzen in Kohlenwasserstoffe, Ameisensäure und Kohlensäure (BEILSTEIN). Von den Verbindungen der Oxalsäure mit Alkoholradikalen sind vorzugsweise folgende bekannt und näher untersucht worden:

Monomethylester (Methyloxalsäure) $OH.C_2O_2.OCH_3$. Nur das Kaliumsalz davon bekannt. Es entsteht aus Oxalsäurediäthylester und Kaliummethylat in Holzgeist. Blättchen; Schmp. 40°; Siedep. 108°.

Oxalsäure-Dimethylester, $C_2O_2<^{O.CH_3}_{O.CH_3}$. Man erhält ihn durch mehrstündiges Erhitzen gleicher Teile entwässerter Oxalsäure und wasserfreiem Methylalkohol im Wasserbade am Rückflußkühler und Abdestillieren des unzersetzt gebliebenen Alkohols. Sodann wird über freiem Feuer stärker erwärmt, worauf der Oxalsäure-Methylester abdestilliert, sich aber bereits im Halse der Retorte kristallinisch verdichtet und durch leichtes Erwärmen des Halses entfernt werden muß. Das gesamte Destillat, resp. Sublimat wird nochmals im Wasserbad umgeschmolzen und von etwaigen Unreinigkeiten durch Abpressen zwischen Fließpapier befreit. In ähnlicher Weise ist der Ester auch durch Destillation von Kaliumoxalat, Schwefelsäure und Methylalkohol zu gewinnen. Er bildet weiße, glänzende, rhombische Tafeln, welche bei 54° schmelzen, bei 163° sieden, beim Kochen mit Wasser oder Kalilauge in Oxalsäure und Methylalkohol zerfallen und mit Ammoniak Oxamid bilden. Sp. Gew. 1·1479 bei 54°.

Monoäthylester (Äthyloxalsäure), $OH.C_2O_2.OC_2H_5$. Gleiche Teile entwässerte Oxalsäure und absoluter Alkohol werden auf 135° langsam erhitzt; die erkaltete, abgegossene Flüssigkeit wird bei stark vermindertem Druck, nicht über 140°, destilliert; das Destillat wird im Vakuum rektifiziert. Sp. Gew. 1·2175 bei 20°; Siedep. 117° bei 15 *mm*. Zersetzt sich bei der Destillation unter gewöhnlichem Druck und zerfällt mit Wasser in Oxalsäure und Alkohol. — Das Kaliumsalz entsteht beim Zusammentreffen des Diäthyloxalsäureesters mit Natriumhydroxyd in alkoholischer Lösung in Form weißer, in Wasser leicht löslicher Schuppen.

Oxalsäurediäthylester (Oxaläther), $C_2O_2\langle{}^{O.C_2H_5}_{O.C_2H_5}$. Zur Darstellung dieses Esters sind verschiedene Methoden angegeben worden. Nach GMELIN wird 1 T. wasserfreie Oxalsäure 8 Tage lang in einem im Wasserbade stehenden, mit Rückflußkühler versehenen Kolben mit 3 T. absolutem Alkohol erhitzt und dann der Destillation unterworfen. Was zuerst übergeht, ist unzersetzter Alkohol; bei 145° geht Ameisensäureäthylester über, der auch entfernt wird; bei 186° destilliert endlich reiner Oxalsäurediäthylester über. Nach FITTIG (Grundriß org. Chem.): 3 T. bei 100° entwässerte Oxalsäure werden mit 2 T. absolutem Alkohol im Ölbade auf 100° erhitzt; bei langsamer Erhöhung der Temperatur auf 130° wird der Dampf von 2 Mol. Alkohol auf den Boden der Retorte geleitet und das, was bei 186° übergeht, aufgefangen. — Der Oxaläther ist eine farblose Flüssigkeit vom sp. Gew. 1·0815 bei 18°, welche in Wasser schwer, in Alkohol leicht löslich ist, beim Kochen mit Alkalien in Alkalioxalat und Alkohol zerfällt und mit Ammoniak Oxamid bildet. Der Ester wird durch Natrium in Kohlenoxyd und Kohlensäureester zerlegt, neben der Bildung von oxal- und ameisensaurem Natrium und komplizierten Säuren. Beim Erhitzen mit wenig alkoholischer Ätzkalilösung, auch mit Kaliumacetat, wird Kaliumäthyloxalat gebildet. Aus einer Mischung von 1 T. Oxaläther mit 3 T. absolutem Alkohol entsteht bei Einwirkung von Natriumamalgam Glykol- und Weinsäure. Beim Erhitzen mit Eisessig entstehen neben Kohlensäure Ameisen- und Essigsäureester. ELSNER.

Oxalsäurereihe. Man bezeichnet mit diesem Namen eine Reihe von Säuren, an deren Spitze die Oxalsäure steht. Sie sind abzuleiten von den Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe, in deren einzelnen Gliedern man sich zwei Atome Wasserstoff durch je eine Gruppe Hydroxyl ersetzt denken mag. Sie sind daher zweibasisch und entsprechen der allgemeinen Formel $C_nH_{2n}\langle{}^{CO.OH}_{CO.OH}$. Man findet diese Säuren sowohl frei als auch gebunden im Tier- und Pflanzenreiche vor und kann eine große Anzahl von ihnen künstlich durch Behandlung kohlenstoffreicher Fette und Fettsäuren mit Salpetersäure darstellen. Außerdem entstehen diese Säuren folgendermaßen:

1. Bei Einwirkung wasserabgebender Substanzen auf die Alkylendicyanide, z. B.:

$$\underset{\text{Äthylendicyanid}}{C_2H_4(CN)_2} + 4H_2O = \underset{\text{Bernsteinsäure.}}{C_2H_4(CO.OH)_2} + 2NH_3$$

2. Bei Einwirkung wasserabgebender Substanzen auf die Cyanfettsäuren (welche aus den Monochlorfettsäuren durch Behandlung mit Cyankalium zu gewinnen sind), z. B.:

$$\underset{\text{Monochloressigsäure}}{\begin{matrix}CH_2Cl\\ |\\ CO.OH\end{matrix}} + KCN = \begin{matrix}CH_2.CN\\ |\\ CO.OH\end{matrix} + KCl$$

$$\begin{matrix}CH_2.CN\\ |\\ CO.OH\end{matrix} + 2H_2O = \underset{\text{Malonsäure}}{\begin{matrix}CH_2.CO.OH\\ |\\ CO.OH\end{matrix}} + NH_3.$$

3. Bei Einwirkung von fein zerteiltem Silber auf die Monojodfettsäuren, z. B.:

$$\underset{\text{Monojodpropionsäure}}{2C_3H_5JO_2} + 2Ag = 2AgJ + \underset{\text{Adipinsäure}}{C_6H_{10}O_4}$$

4. Bei der Oxydation der Glykole und der Oxyfettsäuren (Säuren der Milchsäurereihe).

Sämtliche Glieder der Oxalsäurereihe sind gut kristallisierbar; sie zersetzen sich beim Erhitzen; ihre Löslichkeit in Wasser nimmt mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt ab. Da sie zweibasisch sind, müssen sie auch zwei Reihen von Salzen und Estern, neutrale und saure, bilden. Ebenso sind zwei Amidoderivate von jeder Säure vorhanden:

$$\underset{\text{Oxamid}}{\begin{matrix}CO.NH_2\\ |\\ CO.NH_2\end{matrix}} \qquad \underset{\text{Oxaminsäure.}}{\begin{matrix}CO.OH\\ |\\ CO.NH_2\end{matrix}}$$

Tritt ein zweiwertiger Rest einer Dikarbonsäure an Stelle von 2 Atomen Wasserstoff in Ammoniak ein, so entsteht das Imid der betreffenden Säure, z. B.:

$$N\begin{matrix}—H \\ =C_2H_4\end{matrix}\!\!<\!\begin{matrix}CO \\ CO\end{matrix}$$

Succinimid

Die Nitrile der Säuren sind nur in Doppelmolekülen von Ammoniak denkbar. Die bisher bekannt gewordenen und näher untersuchten Glieder der Oxalsäurereihe sind folgende:

Name	Formel	Schmelzpunkt	100 T. Wasser lösen
Oxalsäure	$(CO.OH)_2$	100	bei 16°: 10·0 T.
Malonsäure	$CH_2(CO.OH)_2$	140	— —
Bernsteinsäure	$C_2H_4(CO.OH)_2$	180	„ 16°: 20·00 „
Brenzweinsäure	$C_3H_6(CO.OH)_2$	151	„ 18°: 10·56 „
Adipinsäure	$C_4H_8(CO.OH)_2$	140	„ 18°: 7·73 „
Pimelinsäure	$C_5H_{10}(CO.OH)_2$	130	„ 18°: 2·56 „
Suberinsäure	$C_6H_{12}(CO.OH)_2$	124	„ 18°: 1·04 „
Azaleïnsäure	$C_7H_{14}(CO.OH)_2$	118	„ 18°: 0·46 „
Sebacinsäure	$C_8H_{16}(CO.OH)_2$	127	— —
Brassylsäure	$C_9H_{18}(CO.OH)_2$	—	— —
Roccellsäure	$C_{15}H_{30}(CO.OH)_2$	132	— —

Elsner.

Oxalurie ist die vermehrte Ausscheidung von Oxalsäure im Harn, oft unter Erscheinungen von Verdauungsstörung und Nervosität. Die Oxalsäure mag bei verminderter Sauerstoffzufuhr oder Oxydationskraft des Organismus zum Teil aus pflanzlicher, oxalsäurereicher Nahrung stammen, zum Teil als Oxydations- bezw. Spaltungsprodukt der Harnsäure und der Oxalursäure (s. d.), auch bei unvollständiger Oxydation des Zuckers im Organismus entstehen. Im Harne scheidet sich bei der Oxalurie ein reichliches Sediment von Calciumoxalat ab. Häufig ist bei Oxalurie Zucker im Harne vorhanden, es scheint zwischen vermehrter Oxalsäureausscheidung und Zuckerharnruhr in vielen Fällen ein Zusammenhang vorhanden zu sein. Auch bei der Gelbsucht ist die Oxalsäureausscheidung zumeist gesteigert.

Zeynek.

Oxalursäure, Uramidooxalsäure, $CO\!<\!\begin{matrix}NH\text{-}CO\text{-}COOH \\ NH_2\end{matrix}$, von Schunk im menschlichen Harn aufgefunden, in welchem sie in minimalen Mengen als normaler Bestandteil enthalten ist. Sie ist ein Oxydationsprodukt der Harnsäure; sie entsteht außerhalb des Organismus sehr leicht aus der Parabansäure, welche nach ihrer Konstitution Oxalylharnstoff ist, durch Wasseraufnahme:

$$\begin{matrix}CO—NH \\ | \\ CO—NH\end{matrix}\!\!>\!CO + H_2O = \begin{matrix}CO—NH—CONH_2 \\ | \\ CO—OH\end{matrix}$$

Oxalylharnstoff Oxalursäure.

Dampft man eine Lösung von Parabansäure in wässerigem Ammoniak auf dem Wasserbade ein, so kristallisiert beim Erkalten oxalursaures Ammonium aus. Aus der konzentrierten Lösung von oxalursaurem Ammonium kann man mit Salzsäure die freie Oxalursäure als ein weißes, kristallinisches, in Wasser schwer lösliches Pulver abscheiden. Beim Erwärmen mit Säuren und Basen, auch bei längerem Kochen der Lösung ohne Säurezusatz geht sie unter Wasseraufnahme in Oxalsäure und Ammoniak über; dieses Verhalten dient auch zu ihrem Nachweis. Versetzt man nämlich eine nicht zu konzentrierte Lösung von neutralem oxalursaurem Salz mit Chlorcalcium und Ammoniak, so bleibt die Lösung klar; erwärmt man sie hierauf, so trübt sie sich noch vor dem Sieden durch Ausscheidung von oxalsaurem Kalk. Versetzt man eine Lösung von oxalursaurem Ammon mit neutralem

Bleiacetat, so bleibt sie anfangs klar, nach einigen Minuten tritt Trübung infolge Abscheidung von Bleioxalat auf.

Um die Oxalursäure im Harn des Menschen mit Sicherheit aufzufinden, sind große Mengen, 100—150 *l*, erforderlich. Man filtriert frischen Harn durch Tierkohle, so daß binnen 24 Stunden etwa 16—20 *l* Harn eine in einem weitem Glasrohr von 400 *ccm* Rauminhalt befindliche Schichte passieren. Das oxalursaure Ammon wird von der Kohle zurückgehalten und kann ihr durch Alkohol wieder entzogen werden. Es wird hernach die gesättigte Kohle zunächst zur Entfernung der Chloride und Phosphate mit Wasser ausgewaschen, an der Luft getrocknet und dann mit Alkohol ausgekocht. Die filtrierte alkoholische Lösung wird, nachdem der Alkohol abdestilliert wurde, auf dem Wasserbade eingeengt und dann mit lauwarmem Wasser extrahiert. Die filtrierte Lösung wird der Dialyse unterworfen. Aus dem Dialysat scheidet sich nach hinlänglichem Verdunsten bei niederer Temperatur das oxalursaure Ammon kristallinisch ab. Die auf Tonplatten von der Mutterlauge befreiten Kristalle werden schließlich durch Umkristallisieren in wässeriger Lösung unter Zusatz von etwas Tierkohle gereinigt. F. Weiss.

Oxalyl ist der zweiwertige Säurerest CO—CO. Kochs.

Oxalylharnstoff ist Parabansäure, s. d. Kochs.

Oxamid, $\begin{matrix} CO-NH_2 \\ | \\ CO-NH_2 \end{matrix}$, ist das normale Amid der Oxalsäure. Weißes, geruch- und geschmackloses, in Wasser fast unlösliches Pulver, welches beim Erhitzen des Ammoniumoxalates durch Zersetzung desselben unter Wasserverlust erhalten wird; dasselbe wird durch Erhitzen mit Wasser auf 200° in Ammoniumoxalat zurückverwandelt. Beim Erhitzen des Oxamides mit Phosphorpentoxyd zerfällt es in Wasser und Oxalonitril (Cyangas). F. Weiss.

Oxaminfarben heißt eine Gruppe von substantiven Baumwollfarbstoffen, welche von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in den Handel gebracht werden und den verschiedensten Gruppen angehören.

Oxaminblau ist ein Disazofarbstoff der Dianisidinreihe, und zwar das Natriumsalz der Dianisidin-disazo-1-amido-5-naphtol-7-sulfosäure-1-naphthol-4-sulfosäure. Graues, in Wasser dunkelblau lösliches Pulver.

Oxaminblau 3 R ist das Natriumsalz der Tolidin-disazo-6-amido-1-naphthol-3-sulfosäure-1-naphthol-4-sulfosäure. Dunkel braunviolettes Pulver, in Wasser mit violetter Farbe löslich.

Oxaminmarron ist das Natriumsalz der Benzidin-disazo-salizylsäure-1-amido-5-naphthol-7-sulfosäure. Schwarzbraunes Pulver, in Wasser mit rubinroter Farbe löslich.

Oxaminrot ist das Natriumsalz der Benzidin-disazo-salizylsäure-2-amido-5-naphthol-7-sulfosäure. Dunkelbraunes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich.

Oxaminviolett ist das Natriumsalz der Benzidin-disazo-bi-2-amido-5-naphthol-7-sulfosäure. Dunkelgrünes, in Wasser rotviolett lösliches Pulver.

Die fernerhin in den Handel gelangten Farbstoffe Oxaminblau G, BG, RX, 4 R, Oxaminbordeaux, Oxaminbraun, Oxamindunkelblau, Oxamindunkelgrün, Oxamingranat, Oxamingrün sind fast durchweg keine einheitlichen Produkte, sondern Mischungen.

Oxaminschwarz A ist ein Azofarbstoff von nicht bekannt gegebener Zusammensetzung.

Sämtliche Oxaminfarben dienen zum Färben ungebeizter Baumwolle im neutralen oder schwach alkalischen Glaubersalzbade. Einige davon, speziell das Oxaminviolett und das Oxaminblau 3 R, lassen sich auch auf der Faser diazotieren und mit Aminen oder Phenolen entwickeln, wodurch Färbungen von größerer Echtheit erhalten werden. So gibt z. B. Oxaminviolett diazotiert und mit β-Naphthol gekuppelt ein schönes echtes Blau.

Auch das frühere Farbwerk Friedrichsfeld, jetzt in Worms, hat Oxaminfarben hergestellt, welche von den obigen durchaus chemisch verschieden sind; sie sind aber im Handel so selten anzutreffen, daß sie hier füglich übergangen werden können. GANSWINDT.

Oxaminsäure, $\begin{matrix}CO-NH_2\\CO-OH\end{matrix}$, das saure Amid der Oxalsäure, ist ein weißes, körniges, sauer reagierendes, in 60 T. Wasser lösliches Pulver, welches beim Erhitzen des sauren Ammoniumoxalates durch Zersetzung desselben unter Wasserverlust entsteht und beim Erhitzen mit Wasser in die ursprüngliche Verbindung zurückgeführt werden kann. F. WEISS.

Oxaphor s. Oxykampfer. ZERNIK.

Oxhoft, ein englisches Flüssigkeitsmaß = 225 Liter.

Oxindol, $C_6H_4\langle{}^{NH}_{CH_2}\rangle CO$ ist das Anhydrid der Amidophenylessigsäure (1:2). Es bildet sich leicht aus dieser Säure durch freiwillige Wasserabspaltung, ferner aus dem Dioxindol (Bd. IV, pag. 411) durch Reduktion mit Zinn- und Salzsäure oder mittelst Natriumamalgam in saurer Lösung. Farblose, unzersetzt sublimierbare lange Nadeln vom Schmp. 120°, die leicht in heißem Wasser, in Alkohol und Äther löslich sind. Durch Behandlung mit Zinkstaub wird es zu Indol (s. d.) reduziert; an der Luft verwandelt es sich leicht unter Sauerstoffaufnahme in Dioxindol.

β-Oxindol ist das mit dem Oxindol isomere Indoxyl (s. d.). F. WEISS.

Oxo-Bouillon ist eine gewürzte Fleischbouillon, welche aus Ochsenfleisch wie das LIEBIGsche Fleischextrakt bereitet wird. Die Auszüge werden jedoch nicht völlig eingedickt und mit Suppenkräutern gewürzt. KOCHS.

Oxolin, ein Kautschukersatz, wird aus Werg und Leinölfirnis bereitet. KOCHS.

Oxone von RÖSSLER und HASSLACHER in New-York wird als eine Mischung der Peroxyde alkalischer Erden bezeichnet, welche in Berührung mit Wasser reinen Sauerstoff entwickelt und der Luft Kohlensäure entzieht. Soll zur Erneuerung der Luft in abgeschlossenen Räumen dienen. KOCHS.

Oxy in Verbindung mit der Wortform für eine chemische Verbindung bedeutet, daß der betreffende Körper ein Sauerstoffatom mehr enthält als die herangezogene Verbindung, z. B.: $C_6H_5 . COOH$ Benzoësäure, $C_6H_4(OH) . COOH$ Oxybenzoësäure. JEHN.

Oxyacantha, die Ὀξυάκανθα der Griechen, ist unser Weißdorn, Crataegus Oxyacantha L. (s. d.).

Oxyakanthin, $C_{19}H_{21}NO_3$, wurde 1836 von POLEX in der Wurzelrinde von Berberis vulgaris aufgefunden. HESSE hat dann nachgewiesen, daß die Mutterlaugen von aus Berberis vulgaris dargestelltem Berberin mehrere Alkaloïde enthält, von welchen er das Oxyakanthin und Berbamin rein erhalten hat. Nach STUBBE enthält auch die Wurzel von Berberis aquifolium außer Berberin die beiden von HESSE isolierten Alkaloide.

Darstellung nach HESSE-POMMEREHNE. Das zerkleinerte Material wird mit essigsäurehaltigem Wasser bis zur Erschöpfung ausgekocht; die Auszüge werden auf ein kleineres Volum eingedampft und einige Tage beiseite gestellt, wobei ein aus Berberinacetat und Extraktivstoffen bestehender Bodensatz entsteht. Das Filtrat von diesem wird mit Natriumkarbonat vollständig ausgefällt, der meist braunschwarz gefärbte Niederschlag abgesaugt, mit Wasser ausgewaschen, dann in verdünnter Salzsäure gelöst und wiederum mit Natriumkarbonat gefällt. Da auch diese zweite Fällung meist noch stark gefärbt ist, muß man die noch vorhandenen Farbstoffe möglichst vollständig dadurch beseitigen, daß man den Niederschlag in essigsäurehaltigen Wasser löst und die neutralisierte Lösung mit Bleiacetat ausfällt; nach

Entfernung des in Lösung gegangenen Bleis aus der vom Niederschlag abfiltrierten Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff und Abfiltrieren des Schwefelbleis erhält man schließlich eine nur rötlichgelb gefärbte Flüssigkeit, aus der nun Natriumkarbonat einen grauweißen Niederschlag fällt; durch die Bleiacetatfällung werden also die stark färbenden Stoffe größtenteils beseitigt. — Der mit Natriumkarbonat erhaltene Niederschlag enthält die beiden Alkaloïde Oxyakanthin und Berbamin; um diese von einander zu trennen, wird der Niederschlag in salzsäurehaltigem Wasser gelöst und die gelinde erwärmte Flüssigkeit mit Natriumsulfat im Überschusse versetzt; hierdurch wird das Oxyakanthin als Sulfat, mit Natriumsulfat gemengt, ausgefällt. Der durch Auswaschen mit kaltem Wasser vom Natriumsulfat befreite Niederschlag wird in salzsäurehaltigem Wasser gelöst und aus dieser Lösung mit Natriumkarbonat die Oxyakanthinbase aufs neue freigemacht, welche schließlich aus Alkohol, Äther oder Ligroïn umkristallisiert wird.

Oxyakanthin fällt beim Versetzen seiner Salze mit Ammoniak als weiße flockige Masse aus, die getrocknet unscharf bei 138—146° schmilzt. Aus Äther oder Alkohol hat HESSE das Alkaloïd in nadelförmigen Kristallen vom Schmp. 208 bis 214° erhalten, während RÜDEL aus Ligroïn kleine, weiße Warzen vom Schmp. 175—185° erhielt. POMMEREHNE gibt den Schmelzpunkt des von ihm dargestellten, aus Alkohol (90%) umkristallisierten Oxyakanthins zu 208—210° an.

Es löst sich kaum in Ligroïn, leicht in Benzol und Chloroform; ist rechtsdrehend; eine Lösung von 0·3754 *g* Base in 27·4 *g* Alkohol zeigt bei 20° das Drehungsvermögen $[\alpha]_D = +174°.5$ (POMMEREHNE).

Konzentrierte Salpetersäure löst es mit gelbbrauner Farbe, konzentrierte Schwefelsäure fast farblos auf. — Vanadinschwefelsäure löst die Base schmutzigviolett, später rötlichviolett; Bromwasser bewirkt eine gelbe Färbung; aus Jodsäure scheidet es Jod ab. Mit Säuren gibt Oxyakanthin meist gut kristallisierende Salze, die bei 100° wasserfrei werden. In wässeriger Natronlauge ist Oxyakanthin sehr wenig löslich und kann dieser Lösung durch Äther entzogen werden. Wird es aber mit Ätzkali und wenig Wasser erhitzt, so schmilzt es zu einer braunen, in Wasser sehr leicht löslichen Masse, dem Kaliumsalz eines β-Oxyakanthins. In letzteres geht das Alkaloid auch über, wenn seine alkoholische Lösung mit Alkali oder Ätzbaryt erwärmt wird; ebenso erfolgt diese Umwandlung beim Erhitzen der Benzollösung des Oxyakanthins mit Alkalilauge, wobei sämtliches Alkaloid in die letztere Lösung übergeht. Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt diese Umwandlung, wenn man das Alkaloid mit wenig Alkohol übergießt und hierauf Kali- oder Natronlauge zugibt, welche das Alkaloid alsbald lösen. Äther entzieht derartigen Lösungen kein Alkaloïd, wohl aber fällt aus ihnen Ammoniumchlorid β-Oxyakanthin aus, das aber schon beim Trocknen an der Luft in gewöhnliches (α)-Oxyakanthin übergeht. Auch beim Ansäuern der alkalischen Lösungen des β-Oxyakanthins mit Salzsäure kristallisiert das Salz des gewöhnlichen Oxyakanthins aus. β-Oxyakanthin läßt sich somit als solches nicht isolieren (HESSE).

Literatur: POLE, Arch. Pharm. [2], 6 (1836). — O. HESSE, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 19 (1886). — RÜDEL, Arch. Pharm. 229. — POMMEREHNE, Arch. Pharm. 233. W. AUTENRIETH.

Oxyakoia oder Hyperakusis ist gesteigerte Gehörsempfindlichkeit.

Oxyameisensäure, OH.COOH, stellt das kohlenstoffärmste Glied der Glykolsäurereihe dar. Die im freien Zustande nicht bekannte Kohlensäure $CO.(OH)_2$ kann als Oxyameisensäure aufgefaßt werden. JEHN.

Oxyanthrachinon, $C_{14}H_7(OH)O_2$, ist in zwei Isomeren bekannt. Das β-Oxyanthrachinon entsteht beim vorsichtigen Schmelzen von Bromanthrachinon, $C_{14}H_7BrO_2$, oder von Anthrachinonmonosulfosäure, $C_{14}H_7(SO_3H)O_2$, mit Kaliumhydroxyd; es ist ein Zwischenprodukt bei der Darstellung des Alizarins aus Anthrachinonmonosulfosäure. Gelbe, sublimierbare, bei 323° schmelzende Nadeln. Das andere Isomere, das Erythrooxyanthrachinon, wird erhalten durch Er-

hitzen von Phenol und Phthalsäureanhydrid mit konzentrierter Schwefelsäure. Es bildet gelbrote, sublimierbare Nadeln, die bei 190—191° schmelzen.

Beide Oxyanthrachinone gehen bei längerem Schmelzen mit Kaliumhydroxyd unter Wasserstoffentwicklung in Alizarin über. — Vgl. Anthrachinone, Bd. I, pag. 693. JEHN.

Oxyanthus, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Gardenieae. Holzgewächse des tropischen Afrika, mit großen, lederigen, am Grunde oft schiefen Blättern und großen, weißen oder gelblichen, wohlriechenden Blüten in reichen seitenständigen Rispen.

O. tubiflorus DC. hat genießbare Beeren.

O. versicolor LDL. ist synonym mit Exostemma longiflorum R. et SCH.

O. cymosus RCHB. ist synonym mit Mussaenda Landia SM. J. M.

Oxybarymeter, Bertrands, ist ein Apparat, welcher dazu dient, den Gehalt an BaO_2 im käuflichen Baryumsuperoxyd zu bestimmen. Man löst zu dem Zwecke 0·5 *g* des letzteren in 100—150 *ccm* Wasser, welches 1—2 *ccm* reine chlorfreie Salzsäure enthält, fügt nach völliger Auflösung 10 *ccm* einer 20%igen Kaliumjodidlösung hinzu und setzt 10 Minuten beiseite. Zufolge der Gleichungen

$$BaO_2 + 2HCl = BaCl_2 + H_2O_2$$
$$H_2O_2 + 2KJ + 2HCl = 2KCl + 2H_2O + 2J$$

findet eine Abscheidung von Jod statt, welches mit einer Natriumhyposulfitlösung von 14.569 *g* $S_2O_3Na_2 + 5H_2O$ im Liter titriert wird. Zum Titrieren benutzt man eine MOHRsche Bürette von 50 *ccm* Inhalt, deren erster Kubikzentimeter mit 41%, deren letzter mit 90% bezeichnet ist. 1 *ccm* der Natriumhyposulfitlösung entspricht 1% BaO_2. Dieser Bürette gibt BERTRAND den Namen Oxybarymeter. KOCHS.

Oxybuttersäuren, Butylaktinsäuren von der allgemeinen Formel $C_3H_6(OH).COOH$ sind Buttersäuren, in denen ein Atom Wasserstoff durch die Hydroxylgruppe vertreten ist. Von den theoretisch möglichen 5 Säuren sind 4 bekannt.

α-Oxybuttersäure $CH_3—CH_2—CH(OH).COOH$ ist eine zerfließliche, kristallinische, bei 44° schmelzende Masse, die sich mit Hilfe der Brucinsalze in ihre optischen Komponenten, Rechts- und Links-Oxybuttersäure, zerlegen läßt.

β-Oxybuttersäure $CH_3—CH(OH)—CH_2.COOH$ bildet einen nicht kristallisierbaren Sirup. Eine linksdrehende β-Oxybuttersäure wurde von E. KÜLZ im diabetischen Harn aufgefunden, soll jedoch nach den Angaben desselben Forschers nicht auf diabetischen Harn beschränkt sein, sondern allgemeineres Interesse beanspruchen. Synthetisch wird die β-Oxybuttersäure dargestellt durch Behandlung von Acetylessigester mit Natriumamalgam.

γ-Oxybuttersäure $CH_2(OH)—CH_2—CH_2.COOH$, die normale Säure, ist eine farblose, nur wenig beständige Flüssigkeit, die leicht in ihr Anhydrid, das flüssige, bei 202° siedende Butyrolaceton, übergeht.

Oxyisobuttersäure $(CH_3)_2 = C(OH)—COOH$, auch Acetonsäure genannt, bildet lange, bei 79° schmelzende, sublimierbare Nadeln, die in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich sind.

Künstlich werden die Oxybuttersäuren dargestellt nach den verschiedenen Verfahren, die für die Darstellung der Säuren der Glykolsäurereihe (s. Glykolsäure, Bd. V, pag. 711) üblich sind.

Zur Nachweisung der β-Oxybuttersäure im Harn dient ihre Eigenschaft, bei der Destillation unter Abspaltung eines Moleküls Wasser: $C_4H_8O_3 = C_4H_6O_2 + H_2O$ in α-Crotonsäure $CH_3—CH = CH.COOH$ überzugehen. Man dampft 200—500 cm^3 Harn, den man zuvor zur Entfernung des Traubenzuckers mit Hefe hat vergären lassen, zum Sirup ein, zieht mit Alkohol aus, verdunstet und destilliert den Rückstand unter sorgfältiger Kühlung mit etwas Schwefelsäure. Die hierbei übergehende Crotonsäure läßt sich identifizieren durch den Geruch und den Schmelz-

punkt 72° der farblosen Blättchen, unter Umständen nach dem Ausschütteln des Destillats mit Äther und freiwilligem Verdunstenlassen. JEHN.

Oxychinaseptol s. Diaphtherin Bd. IV, pag. 365. ZERNIK.

Oxychinolin, $C_9H_6(OH)N$. Die Oxychinoline sind im Pyridinkern hydroxylierte Chinoline (s. d. Bd. III, pag. 614).

α-Oxychinolin oder Carbostyril s. Bd. III, pag. 360.

Das auch bekannte γ-Oxychinolin oder Kynurin wird nach SKRAUP durch Oxydation von Cinchonin oder Cinchonin mit Chromsäure erhalten. Nach SCHMIEDEBERG und SCHULTZEN wird sie auch erhalten durch Erhitzen der Kynurensäure $C_9H_5(OH)N—COOH$, die bei Fleischfütterung im Hundeharn vorkommt. Das γ-Oxychinolin kristallisiert mit 3 Mol. H_2O und schmilzt wasserfrei bei 201°. JEHN.

Oxycholin oder Isomuskarin s. Muskarin. JEHN.

Oxycoccos, Gattung der Ericaceae, jetzt Untergattung von Vaccinium L. (s. d.).

Oxycopaivasäure, $C_{20}H_{28}O_3$, ist von FEHLING als kristallinischer Bodensatz in einem älteren Paracopaivabalsam beobachtet worden. Sie ist in Wasser unlöslich, ziemlich in Alkohol und leicht löslich in Äther; farblose, bei 120° schmelzende, rhombische Prismen. JEHN.

Oxycrata heißen mit Essig, Zucker und Wasser bereitete, als kühlende Getränke dienende Mischungen; der Ausdruck ist nicht mehr gebräuchlich. KOCHS.

Oxycyclopin, $C_{25}H_{30}O_{16}$, ein neben Cyclopin (s. Cyclopia, Bd. IV, pag. 237) in den Blättern von Cyclopia latifolia DC. und verwandten Arten vorkommendes, bisher wenig bekanntes Glykosid. KLEIN.

Oxydasen sind oxydierend wirkende Fermente, daher werden sie auch Oxydationsfermente genannt. Sie finden sich in zahlreichen Pflanzen, wie auch in verschiedenen tierischen Geweben und im Blut. Näheres s. unter Oxydative Fermente des Artikels Fermente, Bd. V, pag. 216. M. SCHOLTZ.

Oxydasine, eine Mischung von 1 Raumteil einer 0·5‰igen Vanadinsäurelösung in 2 Raumteilen Glyzerin, wirkt antiseptisch und narbenbildend. KOCHS.

Oxydation s. Oxydieren. JEHN.

Oxydation, unvollkommene, nennt man den Oxydationsvorgang in den Fällen, in denen die vorhandene Sauerstoffmenge nicht genügt, um das bei reichlicher Sauerstoffzufuhr entstehende Oxydationsprodukt zu bilden. Es bildet sich hierbei in vielen Fällen eine niedere Oxydationsstufe, die sich noch weiter zu oxydieren vermag. Kohle verbrennt bei ungenügendem Luftzutritt zu Kohlenoxyd, Alkohol wird bei unvollkommener Oxydation zu Aldehyd, bei weitergehender zu Essigsäure und schließlich zu Kohlendioxyd und Wasser oxydiert. M. SCHOLTZ.

Oxydationsflamme s. Lötrohr, Bd. VIII, pag. 314. KOCHS.

Oxydationsmittel werden diejenigen Substanzen genannt, die leicht einen Teil ihres Sauerstoffs abgeben und dadurch oxydierend wirken. Hierher gehören besonders sehr sauerstoffreiche Verbindungen, wie Salpetersäure, Chlorsäure, Übermangansäure, Chromsäure. Die Oxydationsmittel zerfallen, indem sie oxydierend wirken, in sauerstoffärmere Verbindungen, sie werden reduziert, so die Salpetersäure zu Stickoxyd, aus der Chromsäure wird eine Chromiverbindung u. s. w. Die Wirkung der Oxydationsmittel erklärt sich dadurch, daß der bei der Zersetzung frei werdende Sauerstoff im Status nascens eine viel energischere Wirkung ausübt wie das freie, in sich abgeschlossene Sauerstoffmolekül. Andrerseits wird die

Zersetzung eines Oxydationsmittels durch die Gegenwart einer oxydierbaren Substanz sehr erleichtert, weil der abgespaltene Sauerstoff sofort verbraucht wird und nach einem allgemeinen Gesetz jede Reaktion dadurch beschleunigt wird, daß die Reaktionsprodukte entfernt werden.

Da nicht nur die Zuführung von Sauerstoff, sondern auch die Entziehung von Wasserstoff und die Überführung eines Metalls in eine höhere Wertigkeitsstufe als Oxydation bezeichnet werden (s. Oxydieren), so gehören zu den Oxydationsmitteln auch nichtsauerstoffhaltige Stoffe, die diese Wirkung haben, z. B. Chlor und Brom. M. SCHOLTZ.

Oxyde. Als Oxyde bezeichnet man im allgemeinen die bei der Oxydation der Grundstoffe, das heißt bei deren Vereinigung mit Sauerstoff, entstehenden Produkte. JEHN.

Oxydendron, Gattung der Ericaceae, Gruppe Andromedeae, mit 1 Art: O. arboreum DC. (Lyonia arborea DON), Sorrel tree, Sour wood, Elk tree, ein in den Südstaaten verbreiteter Baum, hat lanzettförmige, gesägte, blaugrün bereifte, bis 20 *cm* lange Blätter, welche als Tonikum und Diuretikum benutzt werden. M.

Oxydieren. Ursprünglich bedeutete der Begriff Oxydieren die Verbindung einer Substanz mit Sauerstoff, also eine Aufnahme von Sauerstoff. Heute versteht man im weiteren Sinne unter Oxydation auch die Abspaltung von Wasserstoff aus einer Verbindung. Erfolgt diese Wasserstoffabspaltung durch die Einwirkung von Sauerstoff, so wird hierbei der Wasserstoff zu Wasser oxydiert, doch hat sich der Gebrauch eingebürgert, auch von Oxydation derjenigen Verbindungen zu sprechen, denen der Wasserstoff entzogen wird. So spricht man bei der Reaktion: $H_2S + O_2 = H_2O + S$ von der Oxydation des Schwefelwasserstoffs zu Wasser und Schwefel. Auch wenn die Wasserstoffentziehung nicht durch Sauerstoff, sondern durch ein anderes Agens bewirkt wird, wie bei der Reaktion: $H_2S + Cl_2 = 2HCl + S$, nennt man dies Oxydation. Demnach wird dieser Ausdruck heute ganz allgemein für eine Zuführung von Sauerstoff oder eine Entziehung von Wasserstoff gebraucht.

Im Sinne der elektrolytischen Dissoziationstheorie (s. Ionentheorie, Bd. VII, pag. 104) besteht die Oxydation in der Zuführung positiver Elektrizitätsladungen. Wird z. B. Eisen in Schwefelsäure aufgelöst, so hat gemäß der Reaktion:

$$Fe + \overline{\overline{SO_4}}\,\ddot{H}_2 = \overline{\overline{SO_4}}\,\ddot{Fe} + H_2$$

das Wasserstoffion seine positive Ionenladung an das Eisen abgegeben, das dadurch in den Ionenzustand übergeht. Auch die Überführung eines Metalls in eine höhere Wertigkeitsstufe, die man als Oxydation bezeichnet, besteht in der Aufnahme positiver Elektrizitätsladungen durch das Metall, z. B.: $\ddot{Fe}\,\bar{Cl}_2 + Cl = \dddot{Fe}\,\bar{Cl}_3$.

M. SCHOLTZ.

Oxydimetrie s. Maßanalyse, Bd. VIII, pag. 515. KOCHS.

Oxydimorphin, Oxymorphin, Dehydromorphin, Pseudomorphin, $C_{34}H_{36}N_2O_6 . 3H_2O$, entsteht durch gemäßigte Oxydation des Morphins durch Kaliumpermanganat, Ferricyankalium oder ammoniakalische Kupferlösung. Nach POLSTORFF bildet es sich beim Stehenlassen einer ammoniakalischen Morphinlösung an der Luft.

Oxydimorphin ist ein kristallinisches, weißes Pulver, welches in Wasser, Alkohol, Äther und Chloroform fast unlöslich ist; aus seinen Salzlösungen wird es durch Alkalilaugen als ein feines weißes, im Überschuß des Fällungsmittels lösliches Pulver gefällt. Es ist nicht giftig und schmeckt nicht bitter; gibt mit Eisenchlorid eine blaue Färbung. Konzentrierte Schwefelsäure löst es mit olivengrüner und konzentrierte Salpetersäure mit intensiv orangeroter Farbe; die letztere geht alsbald in Gelb über. Ein Gemisch aus gleichen Teilen Oxydimorphin und Zucker wird von konzentrierter Schwefelsäure mit blauer, allmählich in Grün über-

gehender Farbe gelöst. Gegen Jodsäure und gegen FRÖHDEs Reagenz verhält sich Oxydimorphin wie Morphin. Oxydimorphin entsteht aller Wahrscheinlichkeit nach aus zwei Mol. Morphin unter Austritt von zwei At. Wasserstoff:

$$\underset{\text{Morphin.}}{2\,C_{17}H_{19}NO_3} + O = \underset{\text{Oxydimorphin.}}{C_{34}H_{36}N_2O_6} + H_2O.$$

Das Pseudomorphin, das im Opium aufgefunden und als ein neues Alkaloid angesehen wurde, ist identisch mit Oxydimorphin. — Salze: Hydrochlorid, $C_{34}H_{36}N_2O_6 . 2\,HCl$, kristallisiert mit 4, 6 und $8\,H_2O$, verliert bei 125° sein Kristallwasser, ist bei 20° in 70 T. Wasser löslich. Versetzt man eine essigsaure Lösung des Oxydimorphins mit viel HCl, so kristallisiert ein Salz mit $4\,H_2O$ in derben Blättchen aus. Dichromat, $C_{34}H_{36}N_2O_6 . H_2Cr_2O_7 + 6\,H_2O$, gelb, kristallinisch, sehr schwer löslich in kaltem Wasser. Oxalat, kristallisiert mit $6\,H_2O$, kleine Prismen, sehr schwer löslich in kaltem Wasser.

Literatur: POLSTORFF, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 13. W. AUTENRIETH.

Oxydum, Oxyd, nennt man die Verbindung eines Elementes oder einer Gruppe von Elementen (eines Radikals) mit Sauerstoff. Im engeren Sinne gegenüber der Wortform Oxydul bezeichnet Oxyd die sauerstoffreichere, Oxydul die sauerstoffärmere chemische Verbindung, z. B.: Fe_2O_3 Eisenoxyd, FeO Eisenoxydul. — Die Bezeichnung findet sich lediglich in der älteren chemischen bezw. pharmazeutischen Nomenklatur. — **Oxydum aethylicum** = Äthyläther, s. Äther. — **Oxydum Aluminii** s. Aluminiumoxyd. — **Oxydum Arsenici album** = Arsenige Säure. — **Oxydum calcicum** s. Calcaria usta. — **Oxydum Cupri** s. Kupferoxyd. — **Oxydum Ferri** s. Eisenoxyd. — **Oxydum Ferri magneticum** s. Eisenoxyduloxyd. — **Oxydum Hydrargyri** s. Hydrargyrum oxydatum. — **Oxydum Hydrargyri flavum** s. Hydrargyrum oxydatum via humida paratum. — **Oxydum hydrargyrosum** = Hydrargyrum oxydulatum. — **Oxydum hydrargyrosum nitrico-ammoniacale** = Hydrargyrum oxydulatum nitrico ammoniatum. — **Oxydum magnesicum** s. Magnesia usta. — **Oxydum plumbicum rubrum** = Mennige. — **Oxydum stibicum via humida paratum** = Antimonoxyd. — **Oxydum Stibii** s. Antimonoxyd. — **Oxydum Stibii hydrosulfurati** = Stibium sulfuratum rubeum c. Oxydo stibico und Kermes minerale s. Antimonsulfür. — **Oxydum Stibii hydrosulfuricum,** schwefelsaures Antimonoxyd, wird erhalten durch Kochen von Antimon mit konzentrierter Schwefelsäure. Unter Entwicklung von schwefeliger Säure wird das Antimon gelöst. Zusatz von Wasser bedingt die Abscheidung eines basischen Salzes, aus welchem durch kochendes Wasser die Säure vollständig ausgezogen werden kann. In nicht allzu verdünnter Schwefelsäure löst sich das neutrale Salz ohne Zersetzung (BERZELIUS). — **Oxydum Zinci** s. Zinkoxyd. ZERNIK.

Oxydulum s. Oxyd. — **Oxydulum hydrargyrosum** = Hydrargyrum oxydulatum. — **Oxydulum Hydrargyri nitrico-ammoniatum** s. Hydrargyrum oxydulatum nitrico-ammoniatum, Bd. VI, pag. 499. KOCHS.

Oxyessigsäure ist Glykolsäure, s. Bd. V, pag. 711. KOCHS.

Oxyfettsäuren s. Milchsäurereihe, Bd. IX, pag. 35. KOCHS.

Oxygenium s. Sauerstoff. — **O. ozonisatum** s. Ozon. KOCHS.

Oxygenogen-Zahnwatte enthält ein Sauerstoff leicht abspaltendes Salz und ist mit einem als Indikator dienenden Farbstoff gefärbt. Vor der Benutzung wird die Watte in Essig gelegt, bis die rote Färbung verschwunden ist. Dem sich dann entwickelnden Sauerstoff wird eine anästhesierende Wirkung zugeschrieben. KOCHS.

Oxygenoïde, dem Sauerstoff ähnliche Elemente. Hierher zählen vor allem Schwefel und Selen, in zweiter Linie Fluor, Chlor, Jod und Brom. KOCHS.

Oxyhämatin s. Hämatin, Bd. VI, pag. 134. — **Oxyhämoglobin** s. Blutfarbstoff, Bd. III, pag. 81. — **Oxyhämoglobulin** = Oxyhämoglobin. KOCHS.

Oxykampfer. Wird Kampferchinon (s. d. Bd. III, pag. 316) in saurer, neutraler oder alkalischer Lösung reduziert, so entsteht ein Oxykampfer, der der Reduktionsflüssigkeit durch Extraktionsmittel entzogen und durch Destillation mit Wasserdampf gereinigt wird. Er stellt ein weißes Kristallpulver dar vom Schmp. 203—205°, das bis zu 2% in kaltem, leichter in heißem Wasser löslich ist. Sehr leicht löst sich das Präparat in allen organischen Lösungsmitteln. Die alkoholischen Lösungen des Oxykampfers sind unbegrenzt haltbar, während er sich in Substanz an der Luft leicht zersetzt zu einer klebrigen, gelblichweißen Masse.

$$C_8H_{14}\left\langle\begin{matrix}CO\\ |\\ CO\end{matrix}\right. \xrightarrow{2\,H} C_8H_{14}\left\langle\begin{matrix}CH.OH\\ |\\ CO\end{matrix}\right.$$

Kampferchinon — Oxykampfer

Aus diesem Grunde bringen die Höchster Farbwerke das Präparat in 50%iger alkoholischer Lösung in den Handel unter dem Namen Oxaphor. Der Gehalt dieser Lösung an Oxykampfer wird in der Weise bestimmt, daß eine gewogene Menge der Flüssigkeit bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet und der Rückstand nach dem Trocknen im Vakuum über Schwefelsäure gewogen wird. Salpetersäurehaltiges Wasser, das mit dem Rückstand geschüttelt wurde, soll weder durch NO_3Ag, noch durch $BaCl_2$ verändert werden. In der alkoholischen Lösung des Rückstandes darf sich kein Arsen nachweisen lassen.

Der Oxykampfer ist merkwürdigerweise in seiner Wirkung dem Kampfer fast entgegengesetzt. Dieser letztere erregt das Zentralnervensystem, der Oxykampfer setzt dagegen die Erregbarkeit des Atemzentrums herab.

Daher findet er Verwendung als schnellwirkendes Mittel gegen Dyspnoë, gleichviel, wodurch sie veranlaßt wurde. Einzelgabe: 40—60 Tropfen der 50%igen Lösung 1—2mal täglich. Größte Tagesgabe 8 *g* der Lösung. Ein Nachteil des Präparates ist sein unangenehmer Geschmack. ZERNIK.

Oxykinesie (κίνησις Bewegung) bedeutet Bewegungsschmerzen.

Oxykrat (κεράννυμι mische) ist eine Mischung von Essig mit Zuckersäften.

Oxyleukotin, $C_{17}H_{16}O_6$, wurde von JOBST und HESSE neben Parakotoïn, Leukotin, Dibenzoylhydrokoton, Hydrokotoïn und Piperonylsäure in der Paracotorinde aufgefunden. Diese wird zur Darstellung des Oxyleucotins mit Äther extrahiert; der nach dem Abdestillieren desselben bleibende Rückstand wird aus heißem Alkohol umkristallisiert. Es kristallisiert zunächst reines Parakotoïn aus, dann ein Gemisch von diesem mit Oxyleukotin, während in den letzten Mutterlaugen Leukotin (s. Bd. VIII, pag. 179) verbleibt. Beim Behandeln des Gemisches von Parakotoïn und Oxyleukotin mit Kalilauge bleibt Oxyleukotin ungelöst zurück und wird durch Umkristallisieren aus Alkohol oder Eisessig in reinem Zustande erhalten. Denselben Körper erhielten CIAMICIAN und SILBER (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1892, Bd. XXV) bei der Methylierung des von ihnen in dem Handels-Hydrokotoïn nachgewiesenen Protokotoïns, so daß das Oxyleukotin als Methylprotokotoïn anzusehen ist. Das Oxyleukotin bildet große, farblose, bei 134—135° schmelzende Nadeln, die in Alkalilauge unlöslich, in Äther und Chloroform in der Kälte schwer löslich, in kochendem Alkohol und Eisessig leicht löslich sind. Beim gelinden Erwärmen mit Salpetersäure entsteht eine blaue Färbung. Brom bildet ein bei 190—192° schmelzendes Monobrom- und ein bei 159° schmelzendes Dibromsubstitutionsprodukt; bei energischer Einwirkung von Brom tritt eine Spaltung des Moleküls ein unter Bildung von Tribromtrimethylphloroglucin, Tribromhydrokoton und Piperonylsäure. Beim Schmelzen mit Kali entstehen Trimethylphloroglucin, Hydrokoton, Protokatechualdehyd und Protokatechusäure. KLEIN.

$$C_6H_2\begin{cases}(OCH_3)_3\\ CO\,.\,C_6H_3\left\langle\begin{matrix}O\\ O\end{matrix}\right\rangle CH_2\end{cases}$$

Oxyliquid Linde ist ein Gemisch von flüssigem Sauerstoff und Holzkohlenpulver, welches als vorzügliches Sprengmittel zur Verbesserung der Luft empfohlen wird. KOCHS.

Oxylith, zur Entwicklung von Sauerstoff, sind gepreßte Stücke, welche aus Chlorkalk und Natriumsuperoxyd bestehen. KOCHS.

Oxymandelsäure, $HO.C_6H_4 - CH<^{OH}_{COOH}$, findet sich im Harn des Menschen bei akuter Leberatrophie und bei Phosphorvergiftung (BAUMANN, SCHULTZEN) und kann dem mit Salz- oder Schwefelsäure angesäuerten Harn durch Ausschütteln mit Äther entzogen werden. Sie kristallisiert in langen, farblosen, seideglänzenden Nadeln, die bei 162° schmelzen, in kaltem Wasser schwer, in heißem leicht, auch in Alkohol und Äther löslich sind. Die Kristalle zersetzen sich bei raschem Erhitzen, desgleichen unter Abspaltung von Phenol bei der Destillation mit Kalk. Die wässerige Lösung der Oxymandelsäure färbt sich mit MILLONs Reagenz intensiv rot. JEHN.

Oxymel Aeruginis s. Linimentum Aeruginis, Bd. VIII, pag. 222. — **Oxymel Colchici,** in Ph. Germ. I. noch offizinell, wird bereitet, indem man 1 T. Acetum Colchici und 2 T. Mel depuratum mischt und im Dampfbade bis auf 2 T. abdampft. — **Oxymel Scillae,** 1 T. Acetum Scillae wird mit 2 T. Mel depuratum im Dampfbade auf 2 T. (D. A. B. IV) oder zur sirupdicken Flüssigkeit (Ph. Austr.) eingedampft. Ph. Helv. läßt 3 T. Saccharum pulv. in 3 T. Acetum Scillae und 4 T. Mel depuratum lösen und die Lösung filtrieren. — **Oxymel simplex,** Ph. Austr.: 1 T. Acetum und 2 T. Mel depuratum werden im Dampfbade zur sirupdicken Flüssigkeit verdampft. Ergänzb. schreibt Mischung von 1 T. verdünnter Essigsäure mit 40 T. gereinigtem Honig vor. GREUEL.

Oxymenthol heißt ein Konkurrenzpräparat des Menthoxols (s. d.). ZERNIK.

Oxymethylanthrachinone s. Anthrachinone (Bd. I, pag. 693) und Emodin (Bd. IV, pag. 649). Zu den Oxymethylanthrachinonglykosiden gehört das von GILSON aus dem chinesischen Rhabarber dargestellte Rheopurgarin. Das Rheopurgarin läßt sich zerlegen in Rheïnglykosid, Emodinglykosid, Chrysophaneïn und Rheochrysidin ($C_{15}H_9O_4OCH_3$) vom Schmelzpunkt 206—207°. Chrysophaneïn spaltet sich in Glukose und Chrysophansäure vom Schmelzpunkt 195—196°. (Reine, methoxylfreie, aus Chrysarobin dargestellte Chrysophansäure schmilzt ebenfalls bei 196° [Arch. d. Pharm., 1905, pag. 438].)

Literatur: GILSON, Archiv internat. de Pharmacodynamie et de Thérapie, vol. XIV.

OESTERLE.

Oxymethylsulfonsäure, Oxymethansulfonsäure, Methanolsulfonsäure, entsteht aus Holzgeist und rauchender Schwefelsäure. Die freie Säure kristallisiert und ist sehr beständig. Das Kaliumsalz $KO.SO_2.CH_2.OH$ kristallisiert wasserfrei in rhombischen Kristallen. LENZ.

Oxymitra, Gattung der Anonaceae; meist im tropischen Asien verbreitete Bäume und Sträucher; O. macrophylla (Bl.) BAILL., auf Java „Kitjantung" genannt, besitzt eine als Abtreibungsmittel gebräuchliche Wurzel. M.

Oxynaphtoësäuren (α- und β-), Naphtolkarbonsäuren, werden nach SCHMITT gewonnen aus α- bzw. β-Naphtholnatrium, entsprechend der Darstellung der Salizylsäure durch Einwirkung von Kohlendioxyd unter Druck bei 120—145°. $C_{10}H_6<^{OH}_{COOH}$ Namentlich die β-Säure wurde seinerzeit als Antiseptikum empfohlen; sie übertrifft zwar an Wirkung die Salizylsäure, eignet sich indes nicht zu deren Ersatz wegen ihrer starken örtlichen Reizwirkungen und ihrer Giftigkeit. ZERNIK.

Oxynarkotin, $C_{22}H_{23}NO_8$, kommt in geringer Menge im Opium vor und ist von BECKETT und WRIGHT aus den Rückständen isoliert worden, welche beim Auskochen des Rohnarceïns mit Wasser erhalten werden. Zur Gewinnung des Oxynarkotins wird dieser Rückstand in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die Lösung mit Natronlauge gefällt und der Niederschlag mit Wasser ausgekocht, wobei das

Oxynarkotin zurückbleibt; in siedendem Wasser ist es nämlich nur wenig löslich, während Narceïn davon reichlich aufgenommen wird. Aus kochendem Alkohol kristallisiert Oxynarkotin in Form sehr kleiner Prismen; in Äther, Benzol und Chloroform ist es fast unlöslich. Durch Oxydation mit Eisenchlorid liefert es Hemipinsäure und Kotarnin und muß demnach dem Narkotin entsprechend zusammengesetzt sein. W. AUTENRIETH.

Oxyopie (ὤψ Gesicht) ist Scharfsichtigkeit.

Oxypeucedanin. Der von BOTHE in der Peucedanumwurzel aufgefundene Körper hat sich als ein Gemisch erwiesen aus Imperatorin und Oreoselon. KOCHS.

Oxyphenyläthylamin, $C_6H_4(OH)CH_2.CH_2.NO_2$, ist eine starke Base, die beim vorsichtigen Erhitzen von Tyrosin auf 270° entsteht, wobei letzteres in Kohlendioxyd und Oxyphenyläthylamin zerfällt. Beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd liefert es Paraoxybenzoësäure. JEHN.

Oxyphil (φιλέω liebe) heißen die Zellen, welche sich mit sauren Farbstofflösungen (z. B. Eosin) färben.

Oxyphoten ist gleichbedeutend mit Anthrachinon. KOCHS.

Oxypropylendiisoamylamin, ein durch Einwirkung von Propylchlorid auf Diisoamylamin synthetisch dargestelltes, flüssiges Alkaloid. Es ist wenig in Wasser, leicht in Weingeist, Äther und in fetten Ölen löslich. Es wurde seinerzeit als Herztonikum und Stimulans gerühmt, erregt jedoch in größeren Gaben epilepsieähnliche Anfälle und ist längst wieder aus der Therapie verschwunden. JEHN.

Oxyregmie (ἐρυγμός Aufstoßen) ist saures Aufstoßen.

Oxysaccharatum scilliticum = Sirupus Scillae. KOCHS.

Oxysäuren s. Säuren. JEHN.

Oxysalze. Die Oxysalze entsprechen den Oxysäuren (s. Säuren), von denen sie dergestalt sich ableiten, daß der durch Metall vertretbare Wasserstoff dieser Säuren entweder ganz oder zum Teil durch Metall, beziehungsweise metallähnliche Atomgruppen vertreten ist. Dieser Abstammung entsprechend bestehen sie aus mindestens 3 Elementen und werden deshalb gemeinschaftlich mit den analogen Sulfosalzen auch als ternäre Salze bezeichnet im Gegensatz zu den binären (aus zwei Elementen bestehenden) Haloidsalzen; sie können jedoch auch aus vier und noch mehreren Elementen zusammengesetzt sein. In den Oxysalzen ist das Metall mit Atomgruppen verbunden und nimmt dieselbe Stellung ein, wie der Wasserstoff in den Oxysäuren:

$SO_2\langle{}^{OH}_{OH}$	$SO_2\langle{}^{ONa}_{OH}$	$SO_2\langle{}^{ONa}_{ONa}$
Schwefelsäure,	Saures schwefelsaures Natrium,	Neutrales schwefelsaures Natrium,

während in den binären Haloidsalzen das Metall mit Elementen verbunden ist:

NaCl	KJ
Natriumchlorid.	Kaliumjodid.

JEHN.

Oxysapogenin s. Herniaria, Bd. VI, pag. 229. KOCHS.

Oxystearinsäuren. Monoxystearinsäure $C_{19}H_{35}(OH)O_2$, bildet sich beim Vermischen von Ölsäure mit Schwefelsäure (s. Ölsäure und Türkischrotöl), Di-, Tri-, Tetra- und Hexaoxystearinsäuren entstehen bei der Oxydation von ungesättigten Fettsäuren mit Kaliumpermanganat (s. Öle, fette). KOCHS.

Oxystrychnin, $C_{21}H_{22}N_2O_3$, entsteht nach BECKURTS bei der Oxydation des Strychnins durch rotes Blutlaugensalz.

Tetroxystrychnin, $C_{21}H_{28}N_2O_6$, und Pentoxystrychnin, $C_{21}H_{28}N_2C_7$, entstehen nach SCHÜTZENBERGER nebeneinander, wenn man eine Strychninsulfatlösung mit Kaliumnitrit kocht; fällt man die hierbei erhaltene Lösung mit Ammoniak aus und löst den Niederschlag in siedendem Alkohol auf, so kristallisiert beim Erkalten zunächst Tetroxystrychnin in orangegelben Nadeln aus, während in der Mutterlauge Pentoxystrychnin bleibt, das beim Eindampfen der Lauge in orangeroten Prismen gewonnen wird. Das letztere ist wahrscheinlich mit Dinitrostrychnin identisch.

Literatur: BECKURTS, Pharm. Centralh., 1881. — SCHÜTZENBERGER, LIEBIGS Annal., 108.

W. AUTENRIETH.

Oxysulfuretum nennt man die Verbindung von Schwefelmetall mit Metalloxyd, z. B. Oxysulfuretum Antimonii = Rotspießglanzerz ($2 Sb_2S_3 + Sb_2O_3$); s. d.

ZERNIK.

Oxytartarus = Kalium aceticum.

KOCHS.

Oxyterephthalsäure, $C_8H_6O_5$, bildet sich beim Eintragen von Thymol in schmelzendes Kaliumhydroxyd.

KOCHS.

Oxytocia (ὀξυτόκιος von ὀξύς scharf, schnell und τίκτω gebäre) heißen die die Geburt beschleunigenden Mittel. — S. Odinegoga.

Oxytoluol, $C_6H_4(CH_3).OH$, ist Kresol, s. d. Bd. VII, pag. 708. — Dioxytoluol ist Orcin, s. pag. 632.

KOCHS.

Oxytropis, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Astragalinae; Kräuter oder ästige, bisweilen dornige Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern und achselständigen Infloreszenzen. Hülse zweiklappig, unvollständig zweifächerig, mit nierenförmigen Samen an fadenförmigem Funiculus. Die meisten Arten in Zentral- und Vorderasien, einige in Europa und Nordamerika.

O. Lamberti PURSH wird in Mexiko gegen Zahnschmerz verwendet.

M.

Oxytuberkulin nennt HIRSCHFELDER ein durch Oxydation geändertes Tuberkulin (s. d.), das in Dosen von 20 *ccm* subkutan gegen Tuberkulose angewendet werden soll, ohne Beschwerden zu verursachen.

ZERNIK.

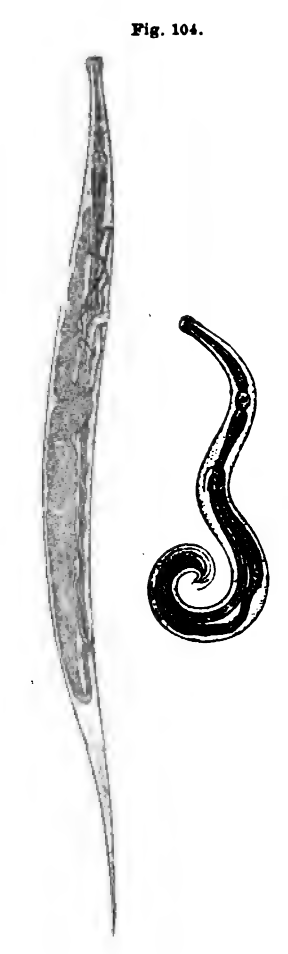
Oxyuris, Gattung der Rundwürmer, ausgezeichnet durch 3 kleine Mundpapillen und einen langen Ösophagus mit deutlich ausgeprägtem Pharyngealbulbus. Das Hinterende der Weibchen ist pfriemenförmig zugespitzt, das der Männchen stumpf und hakenartig gekrümmt. Ein an der Spitze S-förmig gebogenes Spikulum.

O. vermicularis L., Madenwurm, Springwurm, Pfriemenschwanz (Fig. 104). Die Männchen erreichen eine Länge von 3—5 *mm*, die Weibchen von 10 *mm*. Die geringelte Cuticula zeigt am Vorderende auf der Dorsal- und Ventralfläche eine charakteristische Auftreibung, welche diese Partie verdickt erscheinen läßt. Die dünnschaligen ovalen Eier (Fig. 105) sind ca. 0·05 *mm* lang und 0·016—0·02 *mm* breit und enthalten bereits bei der Ablage einen Embryo. Dieser entwickelt sich direkt, ohne Zwischenwirt.

Der gewöhnliche Aufenthaltsort der Madenwürmer ist der Dickdarm, doch wird von manchen Autoren angegeben, daß der ursprüngliche Sitz der untere Teil des Dünndarmes oder der Wurmfortsatz sei und daß die weiblichen Tiere erst nach der Begattung in den Dickdarm wandern. Von hier aus gelangen die Weibchen resp. die Eier mit den Fäzes nach außen und nach Ausbreitung der letzteren auf dem Erdboden können die Eier durch den Wind verstreut und auf Eßwaren, Trinkwasser etc. übertragen und so dem Menschen wiederum zugeführt werden. Die Übertragung kann aber auch in direkterer Weise von Mensch zu Mensch erfolgen; die Oxyurenweibchen pflegen des abends den Darm zu verlassen und in der Umgebung der Analöffnung umherzukriechen; sie rufen hierdurch ein höchst lästiges Jucken hervor, welches die Befallenen veranlaßt, sich an den

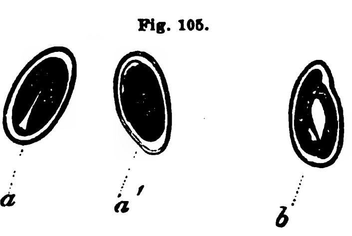
betreffenden Stellen zu kratzen. Hierbei bleiben an den Fingern leicht ganze Weibchen oder deren Eier haften und geben besonders bei unreinlichen Individuen

Fig. 104.



Weibchen und Männchen des Madenwurms.

Fig. 105.



Eier des Madenwurms; *a* und *a'* mit kaulquappenartigem, *b* mit wurmartigem Embryo.

Veranlassung zu Selbstinfektionen oder zur Infektion anderer, auf welche die Eier durch Berührung gelangen.

Der Madenwurm findet sich vornehmlich bei Kindern überaus häufig vor und gehört zu den lästigsten Parasiten; außer dem erwähnten Jucken werden nicht selten Stuhlzwang sowie Reizerscheinungen des Nervensystems durch die Anwesenheit dieser Würmer hervorgerufen, auch können Kinder durch sie zur Onanie verleitet werden. BÖHMIG.

Oxywrightin (Oxyconessin), $C_{12}H_{21}NO$, eine tertiäre Base, welche durch Oxydation des Wrightins (Conessins) in schwefelsaurer Lösung mittelst Jodsäure entsteht. Farblose Nadeln vom Schmp. 294°, die in Wasser, Äther und Petroläther wenig löslich sind und einen bitteren Geschmack besitzen. Konzentrierte Schwefelsäure löst farblos, durch etwas Salpetersäure wird diese Lösung gelb bis orangerot gefärbt. KLEIN.

Oxyzellulose nennt WITZ die durch Behandlung mit Chlorkalk oder anderen Hypochloriten oder mit Chloraten dehydrogenierte (oxydierte) Zellulose. Baumwolle, welche durch die Rasenbleiche oder durch Chlorkalk gebleicht worden ist, zeigt die Eigenschaft, für viele Körper, z. B. basische Farbstoffe, eine Affinität zu besitzen und diese ohne Beize aufzunehmen, was vor dem Bleichen nicht geschieht, woraus auf eine chemische Veränderung der Zellulose geschlossen werden muß, wogegen die Struktur der Zellulose unverändert erscheint. Die Beobachtungen von WITZ sind neuerdings von CROSS und BEVAN und anderen Forschern bestätigt worden. Dagegen ist die Oxyzellulose noch nicht als ein chemisches Individuum rein dargestellt worden. Zur Herstellung von Oxyzellulose wird Baumwolle als lose Faser, Garn oder Gewebe nach tüchtigem Waschen in eine mit etwas Salzsäure angesäuerte Kaliumchloratlösung mit einer Spur Vanadiumchlorür $^1/_2$ Minute eineingetaucht und ausgepreßt. Das Vanadiumchlorür zersetzt Chlorate unter Abgabe und Übertragung von Sauerstoff sehr rasch. Beim Erwärmen auf etwa 60° tritt die Reaktion ein. Alsdann spült man die löslichen Salze aus. Auch das durch Elektrolyse des Wassers am negativen Pol entstehende Wasserstoffsuperoxyd (GOPPELSRÖDER), wie auch die bei der Rasenbleiche durch Photolyse stattfindende Oxydation wandeln die Zellulose in Oxyzellulose um, desgleichen auch Behandlung mit $Cr_2O_7K_2$ und Schwefelsäure, Kaliumpermanganatlösung, alkalischer Ferricyan-

kalium-Lösung und anderen Oxydationsmitteln. Diese Umwandlung geschieht durch Wasserstoffentziehung, so daß der Oxyzellulose etwa die Formel $(C_6 H_8 O_5)x$ zukommen würde.

Indessen enthalten nach TOLLENS alle Oxyzellulosen und die durch Wasseranlagerung aus Zellulose (z. B. beim Digerieren mit Schwefelsäure von 45° Bé) entstehenden verwandten Hydrozellulosen noch unveränderte Zellulose, wahrscheinlich in ätherartiger Bindung. (Vergl. Ber. d. D. chem. Gesellsch., 34.) G. KASSNER.

Oxyzimtsäure, o-Oxyzimtsäure, $C_6 H_4 (OH) CH = CH . COOH$. Es sind zwei stereoisomere Formen dieser Säure bekannt, die Kumarinsäure und die Orthokumarsäure, welche in gleichem Verhältnis zueinander stehen wie die Maleïn- und Fumarsäure.

$$\begin{array}{c} H-C-C_6H_4.OH \\ \| \\ HOOC-C-H \end{array} \qquad \begin{array}{c} H-C-C_6H_4.OH \\ \| \\ H-C-COOH \end{array} \qquad \begin{array}{c} H-C-C_6H_4.\!\!\searrow \\ \| \qquad\qquad O \\ H-C-\!\!-\!\!-CO\!\!\nearrow \end{array}$$

o-Kumarsäure. Kumarinsäure. Kumarin.

Die Kumarinsäure ist nur in wässeriger oder alkoholischer Lösung in Form ihrer Salze bekannt (entsteht durch Kochen von Kumarin mit konzentrierter Kalilauge), in Freiheit gesetzt, geht sie in das Anhydrid, das Kumarin, über, während die o-Kumarsäure in freiem Zustande erhalten werden kann. Sie kommt im Steinklee vor und kann aus Kumarin durch Kochen mit Natriumäthylat oder aus o-Amidozimtsäure durch Diazotieren und Zersetzen der Diazoverbindung erhalten werden. Schmp. 208°. Löslich in heißem Wasser und Alkohol. Durch Natriumamalgam wird sie zu o-Hydrokumarsäure, Melilotsäure (s. d.) reduziert.

Literatur: BORSCHE, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1904. BECKSTROEM.

Oz, Abkürzung für Ounce (s. d.).

Ozaena (ὄζω rieche, intransitiv) nannte man früher eine Erkrankung der Nase, welche mit Verbreitung eines für die Umgebung des Kranken sehr lästigen üblen Geruches aus der Nase verbunden ist. Jetzt ist diese Benennung aufgelassen worden, weil man weiß, daß sehr verschiedene Krankheitsprozesse in der Nase jenen üblen Geruch hervorrufen können.

Ozamin = Benzopurpurin 4 B (s. d.). KOCHS.

Ozène = CONDYs Liquid. KOCHS.

Ozetbäder, Sauerstoffbäder, werden nach L. SARASON (1904) hergestellt, indem Natriumperborat im Wannenbade gelöst, sodann Manganborat zugesetzt wird. Vor den Kohlensäurebädern haben sie den Vorzug, daß die Gasbläschen kleiner und zahlreicher sind, der Hautreiz daher erheblicher ist. Auch die durch Einatmung der Kohlensäure bedingte Schädlichkeit fällt weg. M.

Ozokerine ist Vaseline aus Ozokerit. KOCHS.

Ozokerit, Bergwachs, Erdwachs. Wachsähnliches Mineral, das aus einem paraffinähnlichen Gemenge natürlicher Kohlenwasserstoffe besteht, von bräunlicher bis dunkellauchgrüner Farbe, geschmeidig, knetbar, G. 0·94—0·97, von aromatischem Geruch, schmilzt zwischen 62—85° C. Ozokerit findet sich zusammen mit Steinsalz zu Boryslav in Galizien und wird dort bergmännisch in Schachten gewonnen. Verwandt ist das am Kaspischen Meere vorkommende Neft-Gil oder Naphthadil. Ozokerit hat große Bedeutung für die Herstellung von Paraffin und Ceresin (s. d.). HOERNES.

Ozokeritöl, Ozokeritparaffin. Der Ozokerit läßt sich durch Destillation auf Mineralöle und Paraffin verarbeiten, doch wird gegenwärtig alles Erdwachs der Fabrikation von Ceresin zugeführt. Die paraffinhaltige Fraktion des Destillates erstarrt beim Erkalten butterartig und wird dann in das feste, bei 63° schmelzende Ozokeritparaffin und in Ozokeritöl geschieden. KOCHS.

Ozon, Ozonum, aktiver Sauerstoff. $O_3 = 48$. Als Ozon bezeichnet man heute eine allotrope Modifikation des Sauerstoffs, welche ihren Namen (abgeleitet von ὄζειν riechen) dem intensiven stechenden Geruch verdankt, welcher schon bei Gegenwart von nur sehr geringen Mengen auftritt. Das Ozon wurde 1839 von SCHÖNBEIN bei der Elektrolyse von schwach angesäuertem Wasser und später auch bei der langsamen Oxydation des Phosphors an feuchter, atmosphärischer Luft entdeckt, nachdem schon früher (1785) v. MARUM beobachtet hatte, daß in Zimmern, worin kräftige Elektrisiermaschinen tätig waren, ein eigentümlicher, gewöhnlich als „phosphorisch" bezeichneter Geruch auftrat. Auch CRUIKSHANK hatte 1801 bei der Elektrolyse ein von Sauerstoff in seinen Eigenschaften abweichendes Gas beobachtet. Die Ansichten über die Natur und chemische Konstitution des Ozons waren bald nach dessen Entdeckung sehr wechselnde; man hielt es anfangs wegen seines großen Vereinigungsstrebens für einen dem Chlor oder Brom verwandten Körper, für einen Bestandteil des Stickstoffes, für ein sauerstoffreicheres Wasserstoffsuperoxyd, für ein Oxyd des Stickstoffes, bis es endlich zuerst von ANDREWS für verdichteten, riechenden oder aktiven Sauerstoff erklärt wurde.

SCHÖNBEIN nahm noch eine dritte, gleichzeitig mit dem Ozon bei der Elektrolyse des Wassers entstehende Modifikation des Sauerstoffes an, das Antozon, welches er als positiv aktiven Sauerstoff von dem negativ aktiven Sauerstoff, dem Ozon, unterschied (Theorie der Sauerstoff-Polarisation).

Für die Auffassung des Ozons als verdichteten Sauerstoff waren namentlich die Versuche von SORET entscheidend. Setzt man ein abgeschlossenes Volum Sauerstoff längere Zeit der dunkeln elektrischen Entladung aus, so tritt eine Volumverminderung ein, welche aber völlig wieder verschwindet, wenn das gebildete Ozon wieder in Sauerstoff zurückverwandelt wird. Dies beweist, daß bei der Bildung des Ozons aus Sauerstoff eine Verdichtung von Sauerstoffmolekülen stattfinden muß, und zwar beträgt diese Kontraktion, wie genaue Versuche gezeigt haben, genau ein Drittel vom Volum des Sauerstoffes, welches in Ozon verwandelt wird. Aus drei Raumteilen gewöhnlichem Sauerstoff entstehen also zwei Raumteile Ozon. Wirkt Ozon auf Jodkalium ein, so wird ein Atom Sauerstoff weggenommen, und es bleiben zwei Raumteile Sauerstoff über. Das Volum bleibt also unverändert: $O_3 + 2\,KJ + H_2O = O_2 + 2\,KOH + J_2$, wogegen, wie schon gesagt, beim Erhitzen des Ozons eine Volumvergrößerung im Verhältnis von 2 : 3 eintritt. Mithin geben 3 Mol. Sauerstoff 2 Mol. Ozon. Ist das spezifische Gewicht des Sauerstoffes 1·10563 (Luft = 1) oder 16 (Wasserstoff = 1), so ist das des Ozons 1·65845 (Luft = 1) oder 24 (Wasserstoff = 1), also das Molekulargewicht $2 \times 24 = 48$. Sind ferner in dem Molekül des gewöhnlichen Sauerstoffs zwei Atome vorhanden, so ist das Ozon ein dreiatomiger Sauerstoff. Daraus ergibt sich für die Konstitution des Ozons, daß in ihm drei Atome Sauerstoff durch je eine Valenz ringförmig miteinander verbunden, während in gewöhnlichem Sauerstoff zwei Sauerstoffatome durch beide Valenzen miteinander vereinigt sind:

```
    O
   / \
  O———O            O = O
                Gewöhnl. Sauerstoff.
   Ozon
```

Die Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon geschieht daher nach der Gleichung: $3\,O_2 = 2\,O_3$. Zu gleichen Ergebnissen hat die Beobachtung der Volumvermehrung des Ozons durch Umwandlung in gewöhnlichen Sauerstoff beim Durchleiten durch erhitzte Glasröhren geführt. (Über den endothermischen Charakter des Ozons s. u. bei Bildung und Darstellung.)

Das im Moleküle Ozon enthaltene dritte Atom Sauerstoff ist nur lose mit den beiden anderen Sauerstoffatomen verbunden. Daraus erklärt sich die leichte Rückverwandlung des Ozons in gewöhnlichen Sauerstoff, welche schnell durch Erhitzen auf 300° erfolgt, sowie die starke oxydierende Wirkung, indem das dritte Sauer-

stoffatom nur einer geringen Veranlassung zum Eintritt in chemische Aktion verlangt, sich eigentlich also immer in statu nascendi befindet.

Nimmt man nach M. TRAUBE im Wasserstoffsuperoxyd beide Sauerstoffatome als Sauerstoffmolekül an und faßt man nach GANSWINDT Ozon als Wasserstoffsuperoxyd auf, dessen zwei Wasserstoffatome durch ein Atom Sauerstoff ersetzt sind, so ist Ozon die Verbindung von 1 Mol. Sauerstoff mit 1 Atom Sauerstoff $O,(O_2) = O_3$ und erklärt sich die oxydierende Wirkung des Ozons durch Freiwerden des lose gebundenen Atoms Sauerstoff, wobei gleichzeitig inaktiver molekularer Sauerstoff abgeschieden wird.

Endlich soll noch die Ansicht GANSWINDTs hier Platz finden, nach welcher die Bildung von Ozon aus Sauerstoff mit Hilfe des galvanischen Stromes kein mechanischer, sondern ein chemischer Prozeß sei, bei welchem als Zersetzungsprodukte des gewöhnlichen Sauerstoffs Ozon und das Antozon SCHÖNBEINs entstehen, woraus notwendig folgen würde, daß der Sauerstoff kein Element, sondern eine chemische Verbindung zweier Körper, Ozon und Antozon, des positiv und negativ aktiven Sauerstoffs sei.

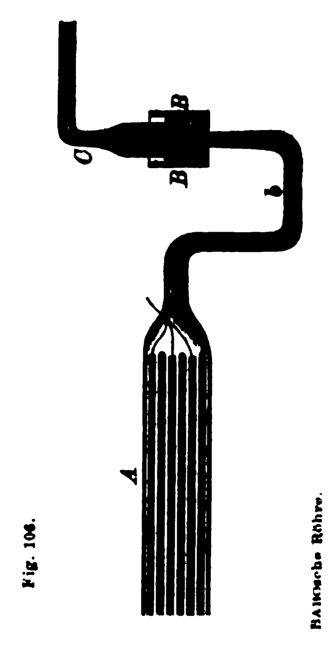
Das Ozon bildet sich auf mannigfaltige Weise. Auf chemischem Wege entsteht es durch langsame Oxydation von Phosphor in feuchter Luft neben Wasserstoffsuperoxyd, sodann durch Schütteln von Luft oder Sauerstoff mit Terpentinöl oder anderen ätherischen Ölen, welche die Eigenschaft haben, unter dem Einflusse des Lichtes sich mit Sauerstoff zu beladen und dabei organische „Peroxyde" zu bilden, welche manche chemische Reaktionen des ozonisierten Sauerstoffs oder der „Ozonide" (s. u.) aufweisen. Die Eigenschaft alten Terpentinöls, aus Jodkalium Jod abzuscheiden, beruht auf dem Ozongehalt des Öles. Man nennt solche Körper Ozonträger. Sie geben in Berührung mit leicht oxydierbaren Körpern ihren Sauerstoff ab, zuweilen aber, wie z. B. gegen Guajakharz, erst unter Mitwirkung eines dritten Körpers, der ihn von dem einen auf den anderen gewissermaßen überträgt. Solche übertragende Körper sind organische, wie z. B. Blutzellen (Hämoglobin), oder auch anorganische, wie z. B. Eisenoxydulsalze. Ähnlich wie die ätherischen Öle wirken, wie von vielen Seiten angenommen wird, fein verteilte edle Metalle, wie z. B. Gold, Platin, auch Kohle.

Danach ist es beim DÖBEREINERschen Feuerzeug das in dem fein verteilten Platinmohr gebildete Ozon, welches sich in Berührung mit Wasserstoff unter Feuererscheinung zu Wasser vereinigt, und Selbstentzündungen von Kohlenhaufen erklären sich durch die oxydierende Wirkung des Ozons, welches durch Kondensation von Sauerstoff auf der Kohle entstanden ist.

ENGLER nimmt dagegen die Ozonbildung bei der Verdichtung des Sauerstoffs in fein verteilten edlen Metallen als nicht bewiesen an; nach ihm ist es wahrscheinlicher, daß bei der Verdichtung sich mehrere Moleküle des gewöhnlichen Sauerstoffes zu einem entsprechend verdichteten Molekül zusammenlagern, sich also polymerisieren, in welchem Zustande der Sauerstoff ebenso eine entsprechend stärker oxydierende Wirkung haben kann, wie im ozonisierten.

Überall, wo Sauerstoff bei niederer Temperatur aus gewissen Sauerstoffverbindungen mit locker gebundenem Sauerstoff ausgeschieden wird, so z. B. bei dem Übergießen von Kaliumdichromat oder von Kaliumpermanganat mit Schwefelsäure, oder bei der Zerlegung von Baryumsuperoxyd durch Schwefelsäure, wird auch Ozon gebildet. Auch der Sauerstoff, welcher beim Erhitzen von kristallisierter Überjodsäure auf 130—135° entsteht, ist ozonisiert. Des weiteren entsteht Ozon beim Verbrennen des Wasserstoffs, bei Einwirkung von Wasserstoff in statu nascendi (Palladiumwasserstoff) auf Sauerstoff neben Wasserstoffsuperoxyd. Bei der Verdunstung des Wassers aus Salzlösungen, woher sich das Vorkommen von Ozon in der Seeluft, in der Nähe der Gradierwerke erklärt, entsteht Ozon, welches seine Entstehung hier der durch die verdampfenden Teilchen hervorgebrachten Reibungselektrizität verdankt. Und zwar ist die Ozonbildung in diesem Falle nach BELLUCCI um so stärker, je salzreicher das Wasser ist, infolge der durch

die festen Teilchen bedingten vermehrten Reibung. Auf **elektrischem Wege** bildet sich ferner Ozon bei dem Durchschlagen elektrischer Funken durch Luft oder Sauerstoff, namentlich wenn reiner Sauerstoff in geeigneten Apparaten (SIEMENS' oder v. BABOs Ozonisationsröhren) längere Zeit der Einwirkung stark gespannter Elektrizität ohne Funkenbildung, der sogenannten dunkeln elektrischen Entladung, ausgesetzt wird. Jedoch ist es noch nicht gelungen, ein gegebenes Volum Sauerstoff durch fortgesetztes Elektrisieren mittels stiller Entladungen vollständig in Ozon zu verwandeln, sondern es gelang immer nur, den kleineren Teil des Sauerstoffes zu ozonisieren. Das Maximum in dieser Beziehung hat HOUZEAU erreicht, dem es gelang, Sauerstoff mit 34·23 Gewichtsprozent Ozon darzustellen, während ANDREWS und TAIT als Maximum 25, v. BABO und CLAUS 17·22 Gewichtsprozent Ozon erhielten. Wird jedoch aus einem gegebenen Volum Sauerstoff das jeweils gebildete Ozon durch irgend ein Absorptionsmittel weggenommen, so läßt sich der restierende Sauerstoff schließlich vollständig in Ozon verwandeln. Diese Verhältnisse lassen sich nur dadurch erklären, daß das Ozon, wenn seine Menge im Sauerstoffgas einen gewissen Punkt überschreitet, durch die Wirkung der Elektrizität wieder in gewöhnlichen Sauerstoff zurückverwandelt wird.



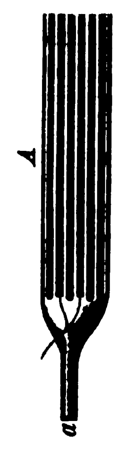


Fig. 106. BABOsche Röhre.

Die Bildung des Ozons durch **Zerlegung des Wassers durch Elektrolyse** ist schon lange bekannt. Schon SCHÖNBEIN hat auf diesem Wege Ozon dargestellt. SORET erhielt bei der Elektrolyse von durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser (1 T. Schwefelsäure und 5 T. Wasser), welches in einer Mischung von Eis und Kochsalz stark abgekühlt wurde, 6% Ozon im Sauerstoff. Die Menge des sich bildenden Ozons ist abhängig von der Temperatur der Flüssigkeit; je kälter dieselbe ist, desto mehr Ozon entsteht.

Zur Darstellung des Ozons bedient man sich der Ozonisation des gewöhnlichen Sauerstoffs durch elektrische, meist sogenannte stille Entladungen oder auch gewisser langsamer Oxydations-, resp. rascher verlaufender Verbrennungsprozesse, welche zur Ozonbildung aus gewöhnlichem Sauerstoff Veranlassung geben können.

Die sogenannte stille Entladung kommt in dem von v. BABO konstruierten Apparate (v. BABOsche Röhre) zur Anwendung. Die **BABOsche Röhre** ist in Fig. 106 abgebildet.

AA ist eine 0·6—1 *cm* weite, ca. 1 *m* lange Glasröhre, in deren beiden Enden je ein starker Platindraht eingeschmolzen ist. Jeder dieser Platindrähte verzweigt sich innerhalb *AA* in 6—12 feine Platindrähte, welche bis zur entgegengesetzten Seite des Rohres hindurchlaufen, vor direkter Berührung jedoch durch dünne Glasumhüllungen geschützt sind. Diese Glasumhüllungen bestehen aus ganz dünnen, ca. 0·3 *mm* weiten Glasröhren. Sie werden an der entgegengesetzten Seite des Eintrittes des Platindrahtes zugeschmolzen und bilden so ein ganzes Bündel umhüllter Drähte, welches beim Verbinden der beiderseitigen Zuleitungsdrähte im Dunkeln stark leuchtet. Zur Ersparung von Platindraht kann man den in die Glasröhren eingeschmolzenen Teil aus dünnem Kupferdraht herstellen.

Luft oder Sauerstoff werden bei *a* eingeleitet, treten durch das sich entladende Bündel von Drähten hindurch und bei *b* wieder aus. Zum Weiterleiten des Gases bedient man sich eines

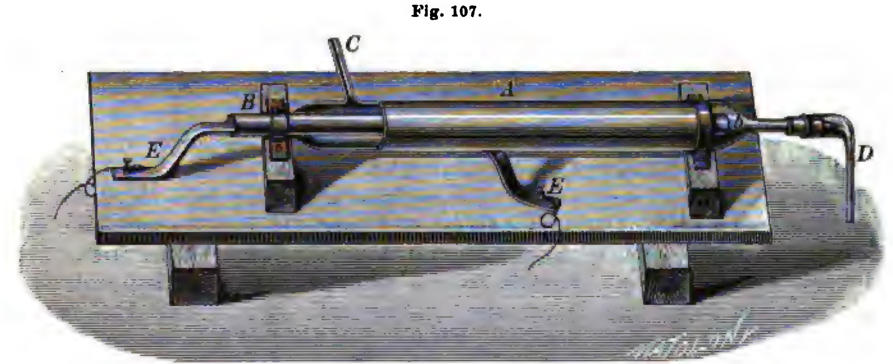
Ansatzes mit Quecksilberverschluß, bestehend in dem Glaszylinder *BB*, der mittels eines Korkes an dem ausgezogenen Ende der Röhre *b* befestigt ist. Der dadurch in *BB* entstehende kleine Behälter wird halb mit Quecksilber gefüllt, welches mit dem eingesetzten, unten glockenartig erweiterten Rohr *C* einen Verschluß bildet. Die U-förmige Biegung von *b* ist notwendig, damit nicht Quecksilber von *BB* in die Ozonisationsröhre treten kann.

Ein anderer elektrischer Ozonisierungsapparat ist von W. SIEMENS konstruiert und in Fig. 107 abgebildet.

A ist eine 1·8 *cm* weite Glasröhre, auf der Außenseite in einer Länge von 21 *cm* mit Stanniol belegt; *B* ist ein engeres, innen versilbertes oder mit Stanniol belegtes, in das verengerte Ende von *A* luftdicht eingeschmolzenes, bei *b* geschlossenes Glasrohr, dessen Durchmesser nur 1 *cm* beträgt. Die Metallbelegungen können durch die Klemmschrauben *EE* mit den Drahtenden des Induktionsapparates in Verbindung gesetzt werden, worauf der durch *C* eingeleitete, durch *D* abgeleitete, vorher getrocknete Sauerstoff eine kräftige Ozonisation erfährt. In neuerer Zeit sind weitere verbesserte elektrische Ozonapparate unter Anwendung der „BERTHELOT-Röhren“ konstruiert worden (SIEMENS & HALSKE, Berlin). Etwas modifizierte Apparate zum Studium der Einwirkung von Ozon auf organische Substanzen sind endlich neuestens von C. HARRIES verwendet und beschrieben worden. (LIEBIGS Annal., 343 (1905), pag. 311.)

Auf Ozondarstellung mittels feuchten Phosphors sind zahlreiche Patente genommen. Siehe u. a. BARTLETTS Ozonapparat (s. pag. 696). Mehrere Methoden

Fig. 107.



Elektrischer Ozonisierungsapparat.

zur Bereitung von Ozon im Großen beruhen auf dem Einblasen von Sauerstoff oder Luft aus einer engen Röhre durch die klein gestellte Flamme einer BUNSENschen Lampe. Zu Desinfektionszwecken, auch zu Bleichzwecken hat man sich sodann in neuerer Zeit der Verdunstung von Äther-Terpentinöl und ähnlicher Flüssigkeiten als Ozonerreger bedient.

Das Ozon ist ein farbloses Gas von eigentümlichem, phosphorartigem oder an sehr verdünntes Chlor erinnerndem Geruche, welches in ganz verdünntem Zustande erfrischend, in weniger verdünntem beim Einatmen stark reizend auf die Respirationsorgane wirkt, Husten und Entzündung der Schleimhäute, ja selbst Blutspeien bewirkt. Der charakteristische, noch in Verdünnungen von 1 : 500.000 wahrnehmbare Geruch scheint immer noch als das empfindlichste Erkennungsmittel des Ozons gelten zu müssen.

Von dem gewöhnlichen Sauerstoff unterscheidet sich das Ozon weiterhin durch seine äußerst kräftig oxydierenden Wirkungen bei gleichzeitiger Anwesenheit von Feuchtigkeit, infolgedessen es schon bei gewöhnlicher Temperatur auf alle mit Sauerstoff verbindbaren Körper unter Bildung der höchsten Oxydationsstufen dieser einwirkt.

So zerstört das Ozon unter geeigneten Umständen alle organischen Substanzen. Korke und Kautschukröhren werden davon zerfressen, Miasmen und Fäulniskeime zerstört, Farbstoffe (Lackmus und Indigo) gebleicht, desgleichen auch die Steinkohlenteerfarbstoffe, wie z. B. Fuchsin, Korallin, Jodgrün u. a. Alkoholische Guajakharzlösung wird durch Oxydation gebläut, Isobarbaloin-Lösung gerötet u. s. w. Phosphor wird in Phosphorpentoxyd, schweflige Säure, Schwefelwasserstoff in

Schwefelsäure, Schwefelblei in Bleisulfat, Manganoxydul in Mangansuperoxyd verwandelt. Metalle, wie Blei, Silber und Quecksilber, welche durch gewöhnlichen Sauerstoff nicht verändert werden, überziehen sich in einer feuchten Ozonatmosphäre mit einer Oxydschicht. Arsen wird bei Gegenwart von Feuchtigkeit zu Arsensäure oxydiert, Arsenflecke verschwinden daher in dem feuchten Gase. Aus Jodmetallen scheidet das Ozon Jod ab, z. B. aus Jodkalium:

$$O_3 + 2KJ + H_2O = O_2 + 2KOH + J_2,$$

es bläut daher augenblicklich jodkaliumhaltigen Stärkekleister.

Über die Einwirkung von Ozon auf organische Substanzen und die dabei sich bildenden Peroxyde (Ozonide nach HARRIES) sind von diesem Chemiker und seinen Mitarbeitern in neuester Zeit systematische Arbeiten ausgeführt worden. (LIEBIGs Annal., 343.)

Erst in neuerer Zeit ist es gelungen, das Ozon im reinen Zustande darzustellen. OLSZEWSKY hat das Ozon bei der Temperatur des unter Atmosphärendruck siedenden Sauerstoffs, — 181·4°, in der von ihm konstruierten Sauerstoffverflüssigungsröhre zu einer dunkelblauen Flüssigkeit kondensiert, während der nicht ozonisierte Sauerstoff unverflüssigt entwich. Das verflüssigte Ozon ist in Schichten von über 2 *mm* Dicke fast schwarzblau und undurchsichtig und beginnt bei — 120° zu sieden. In ein Glasröhrchen eingeschmolzen, verwandelt sich das flüssige Ozon in ein blaues Gas, welches durch Eintauchen in siedendes Äthylen wieder als Flüssigkeit erhalten werden konnte.

Wasser vermag nicht unbeträchtliche Mengen Ozon aufzunehmen. 1 *l* Wasser löst bei 18° im Maximum 8·81 *ccm* = 0·0189 *g* Ozon (Ozonwasser).

Die Umwandlungen, welche Sauerstoff bei spontanen langsamen Oxydationen im Sinne einer Aktivierung (Ozonisierung) erleidet, sind von ENGLER und WEISSBERG in der klassischen Schrift: Kritische Studien über die Vorgänge der Autoxydation eingehend erörtert worden. Endlich ist von Bedeutung für die Betrachtung der endothermischen Natur des Ozons die experimentelle Studie von FISCHER und BRAEHMER (Ber. d. D. chem. Gesellsch., 1906), aus welcher u. a. hervorgeht, daß Ozon aus gewöhnlichem Sauerstoff bei sehr hohen Temperaturen sich bildet, außerdem aber auch durch andere Energieformen, insbesonders auch durch ultraviolettes Licht und Radioaktivität erzeugt werden kann.

Zum Nachweis des Ozons bedient man sich des Jodkaliumstärkekleisters oder des damit imprägnierten Papiers. Schon durch sehr geringe Mengen Ozon tritt Bläuung ein. Aus der stärkeren oder schwächeren Blaufärbung von mit Jodkaliumstärkekleister getränktem Papier läßt sich ein Schluß auf die z. B. in der Luft vorhandene Ozonmenge ziehen (Ozonometer).

Dieselbe Reaktion wird aber auch durch Chlor, Brom, salpetrige Säure hervorgebracht. Man bedient sich deshalb nach HOUZEAU zweckmäßiger einer anderen Reaktion zum Nachweis des Ozons, welche von Brom, Chlor, salpetriger Säure etc. nicht geteilt wird. Streifen von rotem Lackmuspapier, zur Hälfte mit Jodkaliumlösung befeuchtet, werden durch Ozon infolge der Bildung von Kaliumhydroxyd aus dem Jodkalium gebläut. Das nicht mit Jodkaliumlösung befeuchtete Ende des Lackmuspapiers muß rot bleiben zum Beweise, daß die Bläuung nicht durch einen Alkaligehalt der zu untersuchenden Luft hervorgebracht wurde.

Auch die Überführung von Thalliumoxydul in braunes Thalliumoxyd, infolgedessen mit Thalliumoxydullösung getränktes Papier mehr oder minder stark gebräunt wird, kann zum Nachweise des Ozons dienen. Auch Streifen Papier, welche mit einer Lösung von schwefelsaurem Manganoxydul getränkt sind, zeigen durch braune Färbung infolge Bildung von Mangansuperoxyd Ozon an.

BÖTTGER empfiehlt zum Nachweis des Ozons mit säurefreier Goldchloridlösung getränkte Papierstreifen, welche violett gefärbt werden; C. WURSTER solche mit Tetramethylparaphenylendiamin getränkt (sog. Tetrabasenpapier), welche blauviolett gefärbt werden.

Zur quantitativen Bestimmung des Ozons bedient man sich der Zersetzung wässeriger Jodkaliumlösungen durch dasselbe und der Bestimmung des ausgeschiedenen Jods durch Titration mit Natriumthiosulfat.* Die auf diesen Vorgängen beruhenden Methoden sind, sobald Ozon in nennenswerter Weise vorhanden ist, hinreichend genau, zur Bestimmung des außerordentlich geringen Gehaltes an Ozon in der atmosphärischen Luft reichen sie aber nicht hin; zur Bestimmung des Ozongehaltes der Luft bedient man sich aber zweckmäßig der sogenannten Ozonometer (s. d.).

Die normale atmosphärische Luft enthält stets geringe Mengen Ozon. Der Gehalt der Landluft an Ozon 2 *m* über dem Boden ist nach HOUZEAU im Maximum $^1/_{450000}$ ihres Gewichtes oder $^1/_{700000}$ ihres Volums. Er ist auch abhängig von den Jahreszeiten, ist verhältnismäßig sehr groß im Frühling, groß im Sommer, schwach im Herbst und am schwächsten im Winter. Er erreicht sein Maximum in den Monaten Mai und Juni, sein Minimum im Dezember und Januar. Auch ist der Ozongehalt bei Regen und Wind größer als bei trockenem und ruhigem Wetter. Bei Gewittern und Stürmen steigt der Ozongehalt plötzlich bedeutend. Die Luft größerer Städte enthält gewöhnlich kein oder nur wenig Ozon, da etwa vorhandenes hier durch die in der Luft enthaltenen organischen Stoffe oder die den Fabriken entstammende schweflige Säure zerstört wird. Als Quelle für den Ozongehalt der Luft ist das rasche Verdunsten von Wasser oder die Wechselwirkung elektrisch geladener Wolken mit dem Boden anzusehen. Aus ersterem Grunde ist auch die Seeluft besonders reich an Ozon.

Bezüglich der sanitären Bedeutung des Ozons liegen noch keine positiven Anhaltspunkte vor, daß der Ozongehalt der Luft von besonders günstiger Wirkung auf unsere Gesundheit ist; es ist noch nicht der Beweis erbracht, daß dem reichlichen Ozongehalt der Land- oder Seeluft der günstige Einfluß eines Aufenthaltes auf dem Lande oder an der See zuzuschreiben sei, trotzdem ist nicht zu bezweifeln, daß auch dem Ozon für das animalische und vegetabilische Leben seine Rolle zufällt. Noch weniger sichere Anhaltspunkte besitzen wir über die therapeutische Bedeutung des Ozons (Ozonwasser); und auch die Rolle, welche der Ozongehalt der Luft als Luftreiniger unzweifelhaft spielt, die Bedeutung, welche das Ozon gegenüber den in der Luft enthaltenen Keimen der Gärungs- und Fäulnisprozesse, der sporadisch und epidemisch auftretenden Krankheiten sehr wahrscheinlich besitzt, bedarf noch der Aufklärung. Immerhin haben Versuche über die deletäre Wirkung des Ozons auf pathogene Mikroorganismen und deren Keime so unzweifelhafte Resultate ergeben, daß bekanntlich in mehreren Ländern größere Anlagen für Reinigung des Wassers mittels elektrisch erzeugten Ozons ausgeführt und in Betrieb gesetzt worden sind.

Von den stark oxydierenden Wirkungen des Ozons machen wir schon seit undenklichen Zeiten in der Rasenbleiche Gebrauch. Bei der energischen Wirkung des Ozons hat es auch nicht an Vorschlägen zu technisch brauchbaren Bereitungsweisen des Ozons für die Kunstbleiche gefehlt. Es ist empfohlen worden, für die Zwecke des Bleichens aus übermangansaurem Calcium und Schwefelsäure oder durch Ozonisation von feuchter Luft mit Phosphor Ozon darzustellen. Vergilbte Kupferstiche, Drucksachen etc. werden zum Bleichen in einem großen Ballon aufgehängt, auf dessen Boden sich einige Stangen Phosphors befinden, welche halb mit Wasser bedeckt sind.

In der Elfenbeinbleiche wird die Eigenschaft flüchtiger Öle, Sauerstoff in Ozon überzuführen, benutzt. Das Elfenbein wird dabei wochenlang unter Photogen oder andere flüchtige Öle getaucht und starkem Sonnenschein und Luft ausgesetzt, wobei die letztere ozonisiert wird und bleicht.

---

* Über neuere Methoden zur quantitativen Bestimmung von Ozon s. insbesondere: LADENBURG und QUASIG, Ber. d. D. chem. Gesellsch., 34 (1901), sowie TREADWELL und ANNELER, Zeitschr. f. anorg. Chem. 48.

Das in England und Frankreich patentierte Verfahren, ozonisierte Luft durch Einblasen kalter Luft in die BUNSENsche Flamme zu erzeugen, wird zur Überführung von verdünntem Weingeist in Essig oder Aldehyd (zur Bereitung von Anilingrün) und zum Entfuseln von Whisky technisch benutzt. E. SCHAER.

Ozonal, ein Putzmittel, besteht aus 90% Petroleum und 10% Seife. KOCHS.

Ozonapparat, Barletts. Engl. Patent Nr. 2687 (12. VI. 1877). Ein auf der langsamen Oxydation des Phosphors an feuchter Luft beruhender Apparat zur Ozonbildung, welcher so eingerichtet ist, daß die halb mit Wasser bedeckten Phosphorstücke durch Glasscheidewände getrennt sind und an Fäden von sehr leicht schmelzbarem Metall hängen. Sollte sich nun Phosphor einmal entzünden, so schmilzt der Faden ab und das Phosphorstück sinkt in die wässerige Flüssigkeit unter. E. SCHAER.

Ozonbleiche. Als solche ist sowohl die Rasenbleiche wie die Chlorbleiche anzusehen, indem in beiden Fällen dort durch chemische Lichtwirkung, hier durch das Chlor, eine Zersetzung des Wassers und eine Bildung von Wasserstoffdioxyd bewirkt wird. Das Bleichen mittels schwefliger Säure ist keine Ozonbleiche, insoweit nicht unter gewissen Umständen eine aktivierende Wirkung auf den Sauerstoff in Frage kommt, und bedeutet eine vorübergehende Desoxydation; die Ozonbleiche dagegen ist eine dauernde Dehydrogenation. E. SCHAER.

Ozonerzeuger von CARVALHO besteht aus einer Röhre, welche für dunkle elektrische Entladungen eines RUHMKORFFschen Apparates eingerichtet ist, und einem damit verbundenen Aspirator. E. SCHAER.

Ozonide nennt man nach dem Vorschlage SCHÖNBEINs diejenigen Körper, welche lose gebundene und deshalb ozonartig wirkende Sauerstoffatome enthalten, wie Übermangansäure, Überschwefelsäure, Vanadinsäure, Chromsäure, unterchlorige und salpetrige Säure, sowie die Superoxyde des Mangans, Bleies, Nickels, Kobalts, Silbers, Wismuts u. s. w. (nach GANSWINDT elektrolytische Produkte mit atomistischem Sauerstoff, die als höchste Oxydationsstufen am positiven Pole erhalten werden), zum Unterschiede von den SCHÖNBEINschen Antozoniden (Holoxyde nach TRAUBE), wie Wasserstoffsuperoxyd und die Superoxyde der Alkalien und alkalischen Erden, welche am negativen Pole auftreten und nach TRAUBE ein Sauerstoffmolekül unzerlegt enthalten (elektrolytische Produkte mit molekularem Sauerstoff). Ozonide und Antozonide sind nach SCHÖNBEIN dadurch charakterisiert, daß sie sich beim Zusammentreffen unter Entbindung neutralen Sauerstoffes gegenseitig zerlegen (Polarisation des Sauerstoffs).

In neuester Zeit hat C. HARRIES (Ann. d. Ch., 343 [1995], pag. 317) die Bezeichnung „Ozonide", da sich dieselbe im älteren Sinne SCHÖNBEINs nicht eingebürgert habe, zur Benennung von organischen Peroxyden vorgeschlagen, welche durch Anlagerung von Ozon an ungesättigte organische Verbindungen entstehen. Es muß immerhin daran erinnert werden, daß schon SCHÖNBEIN den Ausdruck „Ozonide" und „Antozonide" nicht nur auf anorganische Superoxyde, sondern auch auf organische Substanzen von Peroxydcharakter ausgedehnt hatte (Guajakozonid, Terpentinöl-Antozonid u. s. w.). E. SCHAER.

Ozonogen, Ozonentwickler von GÄRTNER ist ein Glasgefäß mit Holzkohle, welche mit Terpentinöl getränkt ist. TH.

Ozonometer, Gruners. Ein angeblich zur Entwicklung von Ozon bestimmtes, vasenähnliches Gefäß, in welches ein Gemisch von Braunstein mit 10 Prozent Kaliumpermanganat gegeben und dessen Öffnung mit einem Schwamm verschlossen wird, welcher mit einer ätherisch-weingeistigen Lösung von Eukalyptusöl, Lavendel- oder Thymianöl getränkt ist. — **Ozonometer von Rudeck** besteht aus vier Papierquadraten von 15 *cm* Flächenraum, welche der Reihe nach folgendermaßen behandelt werden. Nr. I befeuchtet man vorsichtig zu $^3/_4$ mit neutraler Lackmus-

lösung, zu $^1/_4$ mit Bleiessig. Erstere soll als Indikator dienen, ob die Luft Säuren oder Alkalien, wodurch eine rote, resp. blaue Färbung des Papiers eintritt, enthält; letzterer gibt durch schwarze Nuance Schwefelwasserstoff zu erkennen. Nr. II befeuchtet man mit einer schwach alkalischen Phenolphthaleïnlösung (1:100). Die von dem Papier angenommene prachtvoll rote Farbe wird bei Anwesenheit von Ozon proportional gebleicht. Die Ozonmenge ist um so größer, je heller das exponierte Papier nach Verlauf von vier Minuten ist. Nr. III wird mit möglichst konzentrierter Kurkumalösung, in welcher 0·2 *g* Jodkalium aufgelöst ist, befeuchtet; bei Anwesenheit von Ozon tritt Bräunung ein durch Bildung von Kaliumhydroxyd; je intensiver, desto größer der Gehalt an Ozon. Nr. IV wird mit einer neutralen Lösung von Lackmus getränkt, nach dem Trocknen in eine schwache Kaliumjodidlösung getaucht. Bei Gegenwart von Ozon entsteht blaue Färbung durch Bildung von Kaliumhydroxyd.

Die Färbungen, welche auf diesen Papierquadraten entstehen, wenn sie während vier Stunden auf einmal der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, werden mit der von RUDECK angefertigten Farbenskala verglichen, woraus sich ergibt, ob und welche Mengen Ozon annähernd in der Luft enthalten sind. Bei Gegenwart von Säure ist Ozon in der Luft nicht nachweisbar.

RUDECKs Ozonometer.

	Lackmusrot	Phenophthaleïnrot	Kurkumabraun	Lackmusblau	
Ozon ist nicht nachweisbar, wenn Tab. I zugegen ist.	1. Dunkelrot: sehr viel Säure	1. Sehr blaßrot: sehr viel Ozon	1. Dunkelbraun: sehr viel Ozon	1. Dunkelblau: sehr viel Ozon	Tab. IV dient auch zur Messung alkalischer Luftbestandteile.
	2. Rot: viel Säure	2. Hellrot: viel Ozon	2. Braun: viel Ozon	2. Blau: viel Ozon	
	3. Hellrot: Säure	3. Rot: Spuren Ozon	3. Hellbraun: Spuren Ozon	3. Hellblau: Ozon	
	4. Blaßrot: Spuren Säure	4. Rot: die Grundfarbe kein Ozon	4. Gelb: die Grundfarbe kein Ozon	4. Ganz schwach blaurot: Spuren Ozon	
	Nr. I	Nr. II	Nr. III	Nr. IV	

Die 4 Quadrate werden in 16 kleinere Quadrate geteilt, weil die sich bildenden Farbennuancen sich niemals gleichmäßig auf dem Papier zeigen. Es gibt deshalb die überwiegende Summe der Quadrate gleichmäßiger Farbe die gleichartige Farbe auf der Skala an. — **Ozonometer von Schönbein** besteht aus einer Reihe von Papierstreifen von Weiß, Hellblau bis zum dunkelsten Blau. N. 0 ist weiß, Nr. 10 (das Maximum) schwarzblau. Mit der Farbe dieser Papierstreifen wird dann die Bläuung, welche Jodkaliumstärkepapier durch den Ozongehalt der fraglichen Luft erhält, verglichen. Mehr oder weniger alkalische Beschaffenheit des Jodkaliums, Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft haben bedeutenden Einfluß auf die Angaben dieses Mittels, welches deshalb als ein sicheres nicht bezeichnet werden kann. E. SCHAER.

Ozonoxol, ein ozonhaltiges Harz, über das Näheres nicht bekannt ist, wurde subkutan bei Lungenleiden angewandt (Münch. med. Wochenschr., 1905). ZERNIK.

Ozonpräparate zu Desinfektionszwecken sind in verschiedenster Form in den Handel gebracht worden; in vielen Fällen mangelt der Beweis der Anwesenheit bezw. Bildung von Ozon.

Ozogen von JÄGER ist eine Auflösung ätherischer Öle in Essigäther und Alkohol.

Ozonäther von RICHARDSON ist eine Lösung von Wasserstoffsuperoxyd in Äther.

Ozonoform, Ozonatine etc., sind Mischungen von Terpentinölen und anderen ätherischen Ölen, welche unter Bildung organischer Peroxyde Sauerstoff aufnehmen und dabei auch eine gewisse Menge freies Ozon bilden.

Ozonhaltige Seife hieß eine mit ozonisiertem Terpentinöl gemengte Seife.

Ozontose, Ersatz der Rasenbleiche, ist mit Alkohol versetztes, ozonisiertes, dem Sonnenlicht ausgesetzt gewesenes, mit Methylviolett gefärbtes Terpentinöl.

Endlich gehören in diese Gruppe auch die Mischungen, welche alkalische Superoxyde oder auch Perborate enthalten und unter bestimmten Bedingungen chemisch tätigen Sauerstoff zu entwickeln vermögen. E. SCHAER.

Ozonprobe s. Guajakprobe. TH.

Ozonträger s. unter Ozon. TH.

Ozonwasser von KREBS, KNOLL & CO. wurde vermutlich in verschiedener Weise dargestellt, denn HAGER und KREMER fanden darin eine unbedeutende Spur Wasserstoffsuperoxyd, BÖTTGER zu einer anderen Zeit eine starke Spur Salpetrigsäure, BEHRENS Unterchlorigsäure, VULPIUS Chlorkalk, GULDENSTEEDEN-EGELING Chlor.

Ozonwasser der englischen Drogisten ist eine 1%ige Kaliumpermanganatlösung. TH.

P.

P, chemisches Symbol für Phosphor. KOCHS.

P, in der systematischen Botanik Abkürzung für Perigon. M.

p. auf Rezepten bedeutet pars; **p. aeq.** = partes aequales. — Vor Einführung des Grammgewichtes waren die Abkürzungen **p. c.** = pondus civile (bürgerliches Gewicht) und **p. m.** = pondus medicinale (Medizinal- oder Apothekergewicht) sehr gebräuchlich.

P. B. = P. BEAUV. = PALISOT DE BEAUVAIS, AMBROISE MARIE FRANÇOIS JOSEPH Baron, Botaniker, geb. am 28. Oktober 1755 zu Arras, bereiste Afrika und einen großen Teil der Vereinigten Staaten Nordamerikas, wurde Mitglied der Akademie zu Paris. Er starb daselbst am 21. Januar 1820. R. MÜLLER.

Paare Atomzahlen. Das „Gesetz der paaren Atomzahlen" besagt, daß die Summe der Atome einwertiger, dreiwertiger und fünfwertiger Elemente, die in einem Molekül einer organischen Verbindung enthalten sind, stets eine gerade Zahl darstellt. Diese Erscheinung findet ihre Erklärung in der konstanten Vierwertigkeit des Kohlenstoffes. Da zur gegenseitigen Bindung der Kohlenstoffatome einer organischen Verbindung stets 2 oder 4 oder 6 u. s. w. Valenzen in Anspruch genommen werden, so muß die Summe der für andere Elemente zur Verfügung bleibenden Valenzen ebenfalls durch eine gerade Zahl ausdrückbar sein, woraus das Gesetz der paaren Atomzahlen folgt. M. SCHOLTZ.

Pabst, HEINRICH WILHELM, geb. am 26. Sept. 1798 zu Maar in Oberhessen, wurde 1823 Lehrer am landwirtschaftlichen Institute in Hohenheim, gründete später in Darmstadt eine landwirtschaftliche Lehranstalt, wurde 1839 Direktor der landwirtschaftlichen Akademie in Eldena, 1845 in Hohenheim, 1856 in Ungarisch-Altenburg und 1861 Vorstand des Departements für Landeskultur im Ministerium für Handel und Volkswirtschaft. Er starb am 10. Juli 1868 zu Hütteldorf bei Wien. R. MÜLLER.

Pacchionische Granulationen oder fälschlich Drüsen heißen in der Anatomie Wucherungen der zarten Hirnhaut (Arachnoidea), welche oft die harte Hirnhaut (Dura mater) durchbrechen und in den Schädelknochen eindringen, so daß bei Sektionen die Hirnhäute nur schwierig von dem Schädeldache abgelöst werden können. Die Granulationen haben keine pathologische Bedeutung. M.

Pachira, Gattung der Bombacaceae; P. aquatica AUBL. (Carolinea princeps L. fil., Bombax aquaticum SCHUM.), Châtaigne de la Guyane, in Südamerika, besitzt prachtvolle, 25 *cm* und darüber lange, rote Blüten. Die Früchte sind 15 *cm* lang, oval, braunrot-zottig. Die kastaniengroßen, braunroten Samen sind genießbar und werden auf Stärke verarbeitet. Das Produkt kommt aber bisher nicht oder höchstens im französischen Handel vor.

Pachydermie (παχύς dick, δέρμα Haut) ist die krankhafte Verdickung und Erhärtung der Haut oder der Schleimhaut.

Pachygone, Gattung der Menispermaceae; P. ovata (POIR.) MIERS dient auf den Philippinen zum Töten der Fische und Krokodile. v. DALLA TORRE.

Pachylobus, Gattung der Burseraceae; P. Saphu ENGL. und P. edulis DON, beide in Afrika, liefern wie mehrere andere Arten eßbare Früchte.

P. hexandrus (GRISEB.) ENGL., auf Dominica, Martinique und Portorico, liefert reichliche Mengen von Harz, das in Westindien zur Herstellung von Fackeln dient. v. DALLA TORRE.

Pachyma, Gattung der Lycoperdaceae. Es sind unterirdische, sehr große, kugelige Sklerotien, außen mit dicker, schuppiger oder warziger Rinde, innen fleischig-körnig. Nur steril bekannt, daher Zugehörigkeit zweifelhaft.

P. Cocos FR., in Nordamerika, und P. Hoelen RUMPH., in Ostasien, werden in ihrer Heimat als Arzneimittel benutzt. SYDOW.

Pachymeningitis (παχύς dick, hart), Entzündung der harten Hirnhaut. — S. Meningitis.

Pachymose. Ein den Pflanzenschleimen nahestehender Stoff, der sich in Pachyma-Arten findet. Liefert bei der Hydrolyse Traubenzucker (WINTERSTEIN). F. WEISS.

Pachypodiin ist ein afrikanisches Pfeilgift, über dessen Herkunft und Zusammensetzung Genaueres noch nicht bekannt ist. F. WEISS.

Pachyrrhizid, $C_{30}H_{18}O_8(O . CH_3)_2$, ist ein neben Anhydropachyrrhizid in den Samen von Pachyrrhizus bulbosus vorkommender amorpher Bitterstoff (V. SILLEVOLDT). F. WEISS.

Pachyrrhizus, Gattung der Leguminosae, Gruppe Papilionatae-Phaseoleae. Hoch windende Kräuter mit unpaar gefiederten Blättern, achselständigen Blütentrauben und linealischen, flachen, 2klappigen Hülsen.

P. bulbosus BRITTON (P. angulatus RICH., Dolichos bulbosus L.), im tropischen Amerika und Asien, wird der großen, eßbaren Wurzelknollen wegen oft kultiviert Die Samen enthalten Pachyrrhizid (GRESHOFF, 1850).

P. palmatilobus BENTH. (Dolichos palmatilobus DC.), in Mexiko, soll eßbare Samen besitzen.

Pacinische Körperchen, auch VATERsche Körperchen heißen die Endorgane der sensiblen Nerven, wie sie besonders an den Fingern und Zehen vorkommen.

Pacinisches Verfahren der künstlichen Atmung s. Scheintod.

Pacinotti A., geb. 1841 zu Pisa, studierte Physik daselbst, wurde 1861 Assistent am physikalischen Laboratorium der Universität, Lehrer zu Bologna und 1873 Professor der Physik an der Universität Cagliari, 1882 folgte er in gleicher Eigenschaft einem Rufe an die Universität seiner Vaterstadt Pisa. Er ist der Erfinder des Ringankers und des Kollektors für Dynamomaschinen. BERENDES.

Pacinottischer Ring = GRAMMEscher Ring (s. d.).

Paco s. Kamelwolle.

Pacourea, Gattung der Apocynaceae, mit der einzigen, bisher nicht wieder gefundenen Art: P. guianensis AUBL., welche saure Früchte trägt, die den Zitronen gleich geschätzt werden und purgierend wirken. v. DALLA TORRE.

Pacourina, Gattung der Compositae, Gruppe Vernonieae; die einzige Art ist P. edulis AUBL., von Kolumbien bis Argentinien. Die Blätter und der etwas fleischige Fruchtboden werden als Gemüse genossen. v. DALLA TORRE.

Padbergs Flechtenmittel, vor dessen Ankauf der Karlsruher Orts-Gesundheitsrat warnte, ist stark verdünnter Liquor Kalii arsenicosi. KOCHS.

Paddy heißt der nicht entspelzte ostindische Reis (s. d.).

Paderborn (Inselbad) in Westfalen, besitzt drei Quellen. Die Bade- und die Ottilienquelle sind fast gleich zusammengesetzt: bei 18·1° enthalten sie Na Cl 0·77, $(CO_3 H)_2$ Ca 0·51 und $(CO_3 H)_2$ Fe 0·004 in 1000 T. Die dritte Quelle, Marienquelle, enthält bei 10—12·5° nur sehr wenig (0·35 : 1000) feste Bestandteile. PASCHKIS.

Padus, Untergattung von Prunus (s. d.).

Pädatrophie (παῖς Kind) nennt man die Auszehrung infolge von Darmerkrankungen bei Kindern.

Päderastie (παιδὸς ἐραστής, pueri amator, Knabenschänder) ist eine geschlechtliche Befriedigung per immissionem penis in anum; ein uraltes, schon in der Bibel erwähntes und bis auf die Gegenwart sogar in zivilisierten Ländern noch geübtes Laster.

Paederia, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Coffeoideae; P. foetida L., von Mauritius bis Borneo verbreitet, durch einen ausgesprochenen Fäkalgeruch ausgezeichnet. Die Wurzel wird als Brechmittel, das Blatt als Diuretikum bei Kolik und Fieber, die Frucht bei Zahnschmerz verwendet; doch werden im letzteren Falle die Zähne schwarz. v. DALLA TORRE.

Pädiatrie (παῖς Kind und ἰατρεία Heilkunde) = Kinderheilkunde.

Paedicatio (lat.) = Päderastie (s. d.).

Pädogenese, eine Art der Parthenogenesis (s. d.).

Paeonia, Gattung der nach ihr benannten Unterfam. der Ranunculaceae. Ausdauernde Kräuter, selten Holzgewächse mit doppelt 3zählig oder fiederig zusammengesetzten Blättern und endständigen, großen, regelmäßigen roten oder weißen, selten gelben Blüten; 5 bleibende Kelchblätter, 5—8 (bei Gartenformen zahlreiche) Kronenblätter, zahlreiche Staubgefäße und 2—5 Fruchtknoten, aus denen sich lederige vielsamige Balgkapseln entwickeln. Die Samen haben am Nabel einen kleinen Arillus.

1. P. peregrina MILL. ist die Mutterpflanze der in Gärten kultivierten Pfingstrose, aucht Gichtrose oder Königsblume genannt (Paeonia officinalis L.). Die Wurzeln sind zu gestielten, gegliedert-ästigen, länglichen Knollen verdickt, die Blätter sind doppelt 3zählig, die Früchte zu 2—3.

Radix Paeoniae galt einst als Epilepsiemittel. WIGGERS erhielt aus ihr ein nach bitteren Mandeln riechendes Destillat. Sie enthält viel Stärke (bis 25%), Zucker (5%), Gerbstoff.

Flores Paeoniae, Flores Rosae benedictae, riechen frisch widerlich und schmecken süßlich-zusammenziehend. Man verwendet sie der Farbe wegen (auch mit 2% Schwefelsäure benetzt) mitunter noch zu Räucherspezies.

Semen Paeoniae ist fast erbsengroß, oval, glänzend-schwarz. Die trockenen Samen sind geruchlos und schmecken ölig. Neben Albuminsubstanzen enthalten sie möglicherweise ein Alkaloid (STAHRE, Arch. d. Pharm., 1879).

2. P. Moutan SIMS., in China und Japan, eine strauchige Art, ausgezeichnet durch meist 5 (2—9) zottige Karpelle, enthält in der aromatischen Wurzel einen in farblosen Nadeln kristallisierenden Körper „Paeonol" (3—4%), welcher bei 47° schmilzt und von NAGAI für ein aromatisches Keton gehalten wird (Ber. d. D. chem. Ges., XIX). Es scheint physiologisch unwirksam zu sein.

3. P. albiflora PALL. (P. edulis SALISB.) dient in Nordasien als Heilmittel, die stärkereiche Wurzel soll genießbar sein.

P. obovata MAXIM. wird von den Ainoos mehrseitig als Heilmittel verwendet.

M.

Päonin ist synonym mit rotem Corallin (Bd. IV, pag. 130). KOCHS.

Päoniofluoresceïn, Päonioharzsäure, Päoniotannin wurden von DRAGENDORFF und STAHRE (Arch. d. Pharm., 1879) aus den Samen von Paeonia peregrina und andern Päonia-Arten isoliert. Das Päoniofluoresceïn, $C_{12}H_{10}O_2 + H_2O$, ist ein in alkoholischer Lösung schön blau fluoreszierender Stoff; die Päonioharzsäure, $C_{48}H_{70}O_7$, ist noch begleitet von ihrem Anhydrid, $C_{48}H_{68}O_6$; das Päoniotannin gibt bei der Spaltung neben Zucker Päoniobraun, $C_{12}H_{12}O_4$. KLEIN.

Pagels Probe auf phosphorige Säure (in Phosphorsäure) besteht im Erwärmen mit Quecksilberchlorid; phosphorige Säure fällt Quecksilberchlorür aus. KOCHS.

Pagenstecher, ALEXANDER P., geb. am 21. April 1828 zu Wallau bei Wiesbaden, wurde 1849 zu Würzburg zum Dr. med. promoviert und widmete sich mit Erfolg der Augenheilkunde. Er gründete in Wiesbaden eine Augenheilanstalt, die bald zu bedeutendem Rufe gelangte. Auf einem Jagdausfluge am 29. Dezember 1879 wurde PAGENSTECHER durch ein zufällig sich entladendes Gewehr am Kopfe schwer verletzt, so daß er zwei Tage darauf starb. Die von ihm in die Therapie eingeführte und nach ihm benannte gelbe Präzipitatsalbe wird noch heute vielfach angewendet. R. MÜLLER.

Pagenstechers Spiritus ophthalmicus, Wiesbadener Augengeist, ist eine Mischung aus 100 *g* Spir. Melissae, 25 *g* Spir. Lavandulae, 3 *g* Spir. camphoratus, 2 *g* Spir. Aetheris nitrosi und 1 Tropfen Oleum Rosae. — **Pagenstechers Unguentum ophthalmicum** ist eine gelbe Quecksilbersalbe 1 : 10. GREUEL.

Pagetsche Krankheit ist eine dem Karzinom verwandte Krankheit der weiblichen Brustdrüse.

Pagliano-Sirup soll nach Angaben des Fabrikanten neuerdings bestehen aus Inf. Senn. fol. 60 *g*, Resin. Orizab. 17·5 *g*, Rad. Turpeth. 1 *g*, Alkohol 9 *g*, Sacch. 12·5 *g*. Der Ersatz der Resina Jalapae und des Skammonium, das in den früheren Präparaten enthalten war oder sein sollte, durch Orizabaharz bezweckt eine, freilich zwecklose, Umgehung der „Geheimmittelverordnung", die den Pagliano-Sirup auch in ihrer Liste aufzählt. (Vergl. MOLLE, Apoth.-Ztg., 1904, 25.) ZERNIK.

Pajanelia, Gattung der Bignoniaceae; die einzige Art: P. longifolia (WILLD.) K. SCHUM. (P. Rheedei C. B. Cl., P. multijuga P. DC.), ein hoher Baum mit sehr großen, bis 1 *m* langen gefiederten Blättern und vielblütigen Rispen, im östlichen Vorder- und Hinterindien sowie auf Malabar. Die Wurzel „Pajaneli" wird bei Kopfschmerz, Katarrh und Geschwüren, Rinde und Blatt zu Salben verwendet. v. DALLA TORRE.

Païco nennt man in Chile die blühenden Zweigspitzen von Chenopodium (Ambrina SPACH) ambrosioides B. (s. d.) und benutzt sie gegen Verdauungsbeschwerden (Ph. Ztg., 1903).

Pain Expeller, AIRYS Anker-Pain Expeller, s. Bd. I, pag. 339. Die Sammlung von Vorschriften zur Selbstherstellung pharmazeutischer Spezialitäten, herausgegeben vom D. Ap.-V., gibt folgende sehr gute Vorschrift: 525 *g* Spanischpfeffertinktur (1 : 3), 3 *g* medizinische Seife, 30 *g* Kampfer, je 10 *g* Rosmarinöl, Lavendelöl. Thymianöl, Nelkenöl, 2 *g* Zimtöl, 100 *g* Salmiakgeist. GREUEL.

Pain Killer von PERRI DAVIS ist nach HAGER eine Mischung von 20 *g* Kampferspiritus, 20 *g* Capsicumtinktur und 100 *g* Guajakharztinktur. GREUEL.

Painless, eine Einreibung, besteht nach LÜHRIG aus Pflanzenextrakt und Chloroform. KOCHS.

Paipa, Provinz Neugranada in Spanien, besitzt eine Quelle mit Na Cl 8·85 und SO_4Na_2 25·37 in 1000 T. PASCHKIS.

Pakoe-Kidang, Spreuhaare tropischer Farne, s. Cibotium.

Paläontologie (λόγος τῶν παλαιῶν ὄντων), „Lehre von den alten Lebewesen“ oder Versteinerungskunde, beschäftigt sich mit den Überresten oder Spuren von Pflanzen und Tieren, welche in den Erdschichten erhalten blieben, und erörtert alle Fragen, welche die Eigenschaften, die einstige Lebensweise, die Verwandtschaft, Verbreitung und Abstammung jener alten Wesen betreffen. HOERNES.

Paläozoische Formationen. Die der archäischen Epoche folgenden älteren Formationen: Cambrium, Silur, Devon, Carbon, Dyas bergen die Reste fast ausschließlich erloschener, fremdartiger Lebewesen und werden daher als paläozoische Formationen zusammengefaßt; doch finden sich auch in den oberen archäischen Ablagerungen (im Praecambrium oder Algonkian) deutlich erkennbare organische Reste. HOERNES.

Palagonit. Unter diesem Namen bezeichnete SARTORIUS V. WALTERSHAUSEN 1846 nach dem Vorkommen von Palagonia auf Sizilien ein angebliches Mineral, das noch 1868 von DANA als solches angesprochen wurde, in der Tat aber lediglich ein Basalttuff ist. HOERNES.

Palamud besteht nach HAGER aus 15 T. Kakao, 40 T. Kartoffelstärke, 44 T. Reismehl und 1 T. rotem Sandelholz in fein gepulvertem Zustande. KOCHS.

Palatinorange ist ein nicht mehr in den Handel kommender gelber Teerfarbstoff, welcher durch Nitrieren von Benzidin erhalten wird und aus dem Ammonsalz des Tetranitro-γ-Diphenols besteht. († BENEDIKT) GANSWINDT.

Palatoplastik (palatum Gaumen) ist der chirurgische Ersatz von Gaumendefekten.

Paleae haemostaticae s. stypticae, die als blutstillendes Mittel verwendeten Spreuhaare tropischer Farne, s. Cibotium, Bd. III, pag. 707.

Palicourea, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Psychotrieae. Im tropischen Amerika verbreitete Sträucher.

P. densiflora MART. soll eine Art Coto-Rinde (s. d.) liefern.

P. rigida H. B. K. wird in Brasilien wegen der goldgrünen Farbe „Douradinha“ und wegen der Verwendung als Rattengift „Herva de rato“ genannt; die Wurzel dieser und anderer Arten soll diuretisch wirken. M.

Palicourin ist das giftige, kristallisierbare, in seiner Zusammensetzung noch nicht näher studierte Alkaloid der Palicourea Markgrafii (PECKOLT). F. WEISS.

Palingenese (πάλιν wieder) s. Biogenetisches Grundgesetz.

Palinurus, Gattung der langschwänzigen Krebse;

P. vulgaris LATR., Languste, wird 30—40 *cm* lang, bewohnt das Mittelmeer sowie die West- und Südküste von England und Irland, wo er zwischen Klippen bis zu einer Tiefe von 30 Faden lebt. V. DALLA TORRE.

Palipest, eine der Lungenpest ähnliche Form der Pest (s. d.).

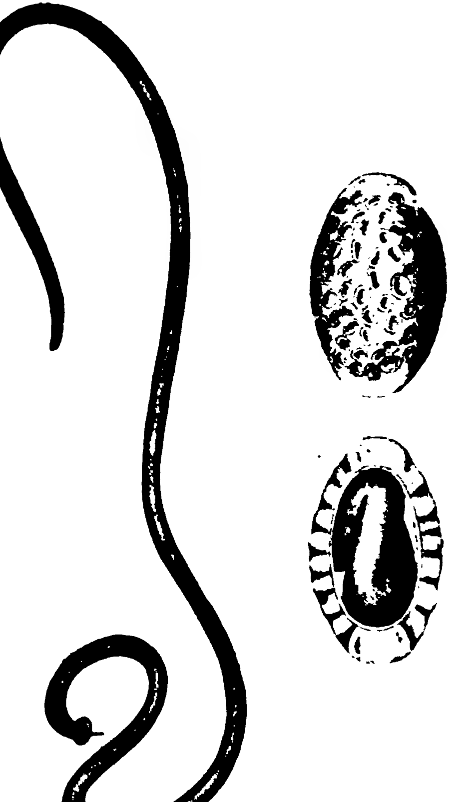
Palisadenwurm s. Fig. 108 und Eustrongylus, Bd. V, pag. 63. L. BÖHMIG.

Palisadenzellen nennt man in der botanischen Histologie lang gestreckte Zellen, welche dicht nebeneinander senkrecht zur Oberfläche des Organes angeordnet sind (z. B. die Palisadenschicht im Mesophyll der Laubblätter und die palisadenförmigen Oberhautzellen der Samenschale der Leguminosen).

Palisander. Edle exotische Möbelhölzer verschiedener Abstammung führen im Verkehr den Namen Palisander. Aus dem tropischen Amerika kommt ein dunkel-

braunes, violett getöntes, von schwärzlichen Adern durchzogenes Palisanderholz, welches von **Jacaranda brasiliana** PERS. (Bignoniaceae) abgeleitet wird. In diesem liegen die hellrötlichen Gefäßporen im Verlaufe der querwelligen Parenchymreihen: der Hirnschnitt ist zart quer gestrichelt. — Unbekannt ist die Abstammung des **afrikanischen Palisander**, welcher zimtbraun, wenig geädert und biegsamer ist als der vorige. Die mit freiem Auge sichtbaren Gefäßporen stehen in radialen Gruppen und sind nicht durch Parenchymreihen verbunden. — Der violette Palisander, auch **Veilchenholz** (nicht zu verwechseln mit dem wohlriechenden Veilchenholz) oder **Königsholz** genannt, stammt von **Machaerium violaceum** PERS. (Papilionaceae) aus dem tropischen Amerika. Es ist dunkelviolett geschichtet und zeigt unter der Lupe die hell gesäumten Gefäßporen, eine zarte, unterbrochene Querstrichelung und feine Markstrahlen. Diese bestehen nur aus einer Zellenreihe, während die Markstrahlen der beiden vorigen 2- bis 3reihig sind. J. MOELLER.

Fig. 108.



Palisadenwurm mit Eiern.

Palisota, Gattung der **Commelinaceae**; **P. Barteri** HOOK f., im tropischen Westafrika, liefert das Pfeilgift **Kemkanuger**.
v. DALLA TORRE.

Paliurus, Gattung der **Rhamnaceae**; **P. aculeatus** L., in Südeuropa bis China, wurde schon im Altertum arzneilich angewendet („Schabuh"). Die Frucht wirkt adstringierend bei Harnbeschwerden, Wurzel und Blätter gegen Katarrh und Diarrhöe, der Samen wird bei Lungenleiden gebraucht.
v. DALLA TORRE.

Pall. = PETER SIMON PALLAS, Naturforscher und Reisender, geb. am 22. September 1741 zu Berlin, studierte Medizin und Naturwissenschaften, wurde 1760 in Leyden promoviert, hielt sich längere Zeit in Holland und England auf, wurde 1768 von der Kaiserin Katharina II. nach Petersburg berufen und leitete eine von der russischen Regierung zur Beobachtung des Venusdurchganges durch die Sonne und zur Erforschung des östlichen Rußland ausgerüstete Expedition, von der er 1774 zurückkehrte. 1777 wurde PALLAS Mitglied des Ausschusses zur Topographierung des russischen Reiches und 1787 Historiograph des Admiralitätskollegiums und kaiserlicher Staatsrat. 1796 übersiedelte er nach Simferopol in der Krim, wo ihm die Kaiserin eine kleine Besitzung geschenkt hatte, und 1810 nach Berlin. Hier starb er am 8. September 1811. R. MÜLLER.

Pallabona, ein trockenes, pulverförmiges Haarreinigungsmittel, durch welches das nasse und spirituöse Waschen des Haares überflüssig wird, enthält nach KOCHS rund 47·5% pulverisierte Borsäure, 30% Weizenstärke und etwas Veilchenwurzelpulver. Die Mischung ist, um besser haften zu bleiben, mit Wasser angefeuchtet.
ZERNIK.

Palladgold ist gediegenes Gold mit einem Gehalt an metallischem Silber.

Palladium, Pd = 106·246. Dieses den Platinmetallen zugehörige Metall wurde 1803 von WALLASTON im Platin entdeckt und als eigenes Metall erkannt. Es führt seinen Namen nach dem kurz vorher, 1802, entdeckten Planeten Pallas.

Vorkommen. Es findet sich stets in gediegenem Zustande in fast allen Platinerzen und in brasilianischen Golderzen. Aus letzteren wird es vorzüglich gewonnen. WALLASTON fand im gediegenen Platin und Platinerz $^1/_8$ bis $1^0/_0$ Palladium; kalifornisches Platinerz enthält davon nur $^1/_4\,^0/_0$, solches von Columbia 1·06, vom Ural 1·10, von Borneo $1·28\,^0/_0$. Einige Sorten brasilianischen Goldes, des sogenannten Oro pudre (faulen Goldes), enthalten Palladium in Verbindung mit Gold und Silber in Quantitäten von 5 bis $10\,^0/_0$. Im Kaukasus findet es sich als Palladiumgold. In Tilkerode am Harz findet sich gediegenes Palladium, gemengt mit Gold und Selenblei. Spurenweise findet es sich in den meisten Blei- und Silbererzen, daher auch meist im gediegenen Silber. Das Palladium ist dimorph; das brasilianische Palladium zeigt reguläre Oktaëder, das deutsche kommt in hexagonalen Blättchen vor.

Gewinnung. Das Palladium stellt man entweder aus den Platinrückständen, die man beim Auflösen des Platinerzes im Königswasser erhält, oder aus palladiumhältigem brasilianischen Golde dar.

Eigenschaften. Das Palladium erscheint je nach der Gewinnungsweise als graue, schwammige Masse oder als große, metallglänzende Blättchen. In dem Aussehen, im Glanze, in der Härte und in der Geschmeidigkeit ist es dem Platin sehr ähnlich, der Farbe nach gleicht es mehr dem Silber. Sein spezifisches Gewicht ist 11·4, im geschmiedeten Zustande 11·8. Unter den Platinmetallen ist das Palladium das leichtest schmelzbare. Das geschmolzene Metall spratzt beim Erstarren, ähnlich dem Silber. Bei der Schmelzhitze des Iridiums siedet es und verflüchtigt sich unter drehender Bewegung und Ausstoßung eines grünen Dampfes, der sich beim Erkalten zu einem braunen, aus Metall und Oxyd bestehenden Beschlag verdichtet. An der Luft verändert es sich bei normaler Temperatur nicht; beim Erhitzen zur dunklen Rotglut läuft das Metall infolge einer oberflächlichen Oxydation violett und bläulich an, wird aber bei höherer Temperatur wieder weiß und metallglänzend und bleibt es auch, wenn es durch Eintauchen in kaltes Wasser rasch abgekühlt wird. Das Palladium zersetzt bei keiner Temperatur das Wasser.

Erhitzt man es im Knallgasgebläse, so siedet es und verbrennt unter Funkensprühen; wird Palladiumblech in der Weingeistflamme erhitzt, so beschlägt es sich zuerst violett, wird dann wieder weiß und bedeckt sich zuletzt mit einer matten schwarzen Schichte von Kohlenstoffpalladium (PdC_2?), welche bei weiterem Erhitzen zu Auswüchsen von Palladiumschwamm verbrennt (WÖHLER).

In fein verteiltem Zustande löst sich Palladium leicht in Salpetersäure, konzentrierter Salzsäure und Schwefelsäure, auch in geschmolzenem Kaliumbisulfat.

Läßt man auf einem Palladiumblech einen Tropfen Jodtinktur freiwillig verdunsten, so wird das Metall an dieser Stelle schwarz gefärbt, indem sich Palladiumjodür bildet; Platin zeigt diese Erscheinung nicht.

Ein sehr charakteristisches Verhalten zeigt das Palladium gegen Wasserstoff. Sowohl das kompakte wie das in feinem Zustande befindliche Metall vermag nämlich Wasserstoff in großer Menge zu absorbieren und festzuhalten, ohne seinen Glanz und seine Farbe zu verlieren. Die ganz abnorme Absorption des Wasserstoffes durch Palladium wurde früher als ein mechanisches Gemenge betrachtet. Später, als man begann, den Wasserstoff als ein gasförmiges Metall anzusehen, hielt man das Wasserstoffpalladium für eine Legierung. Heute betrachtet man es als eine chemische Verbindung von der Formel Pd_2H und gibt ihm den Namen Palladium-Hydrogenid.

Das mit Wasserstoff übersättigte Palladium gibt schon bei gewöhnlicher Temperatur die Menge Wasserstoff wieder ab, welche es mehr enthält, als der chemischen Verbindung Pd_2H entspricht. Dieser frei werdende Wasserstoff besitzt

energische Reduktionskraft ähnlich wie Wasserstoff in statu nascendi. Er führt z. B. Eisenoxydsalze in Eisenoxydulsalze, Quecksilberchlorid in Quecksilberchlorür und Quecksilber, Indigo in Indigoweiß, rotes Blutlaugensalz in gelbes Blutlaugensalz über. Bringt man mit Wasserstoff übersättigtes Palladium in eine Atmosphäre von Sauerstoff, so findet nicht nur Bildung von Wasser statt, sondern es wird gleichzeitig ein Teil des Sauerstoffes ozonisiert und ein Teil des Wassers zu Wasserstoffsuperoxyd oxydiert. Platin und Palladium, sonst einander so nahe stehende Elemente, zeigen hier einen deutlichen Gegensatz. Während Platin mit großer Begierde Sauerstoff absorbiert und als kräftiges Oxydationsmittel wirkt, ist das mit Wasserstoff beladene Palladium ein Reduktionsmittel. Vielleicht hilft dieses ganz charakteristische Verhalten zu einer näheren Erkenntnis des Verhältnisses der Platinmetalle zueinander und zum periodischen System, in welches sie zur Zeit noch nicht hineinpassen.

Mit Sauerstoff verbindet sich das Palladium zu Palladiumhemioxyd Pd_2O, Palladiummonooxyd PdO und Palladiumdioxyd PdO_2.

Das Palladiumhemioxyd stellt ein schwarzes Pulver dar, das sich beim Glühen der anderen Sauerstoffverbindungen bildet. Beim Erhitzen zerfällt es in Metall und Sauerstoff. Im Wasserstoffgase zur dunklen Rotglut erhitzt, beginnt es intensiv zu erglühen, und es entwickelt sich Wasserdampf explosionsartig. Mit Säuren behandelt, zerfällt es in Metall und in ein Palladosalz.

Das Palladiummonooxyd stellt dem Braunstein ähnliche, metallglänzende Stücke dar, die zerrieben ein schwarzes Pulver geben. Aus Palladiumschwamm dargestellt, bildet es ein blaugrünes Pulver, das in Königswasser unlöslich ist. Es entsteht beim Glühen von Palladiumnitrat oder eines anderen Palladiumsalzes mit Kaliumkarbonat oder durch anhaltendes, schwaches Glühen von Palladiumschwamm im Sauerstoffgase. Beim heftigen Glühen zerfällt es in Metall und Sauerstoff, durch Wasserstoff wird es schon bei gewöhnlicher Temperatur unter Feuererscheinung reduziert.

Das Palladiumdioxyd stellt ein schwarzes Pulver dar, das man durch Kochen von Palladiumammoniumchlorid mit Natronlauge erhält. Erhitzt verwandelt es sich unter Abgabe von Sauerstoff zunächst in Monooxyd, dann in Hemioxyd. Löst man obiges Doppelsalz in kalter Kalilauge und läßt einige Zeit stehen, so scheidet sich ein gallertartiger, gelbbrauner Niederschlag von Palladohydroxyd aus.

Halogenverbindungen. Mit den Halogenen bildet das Palladium zwei Reihen von Verbindungen, in denen es als zwei- und vierwertiges Element fungiert. Es verbindet sich mit je 2 oder 4 Atomen des Halogens zu Di- oder Tetraverbindungen. Am bekanntesten sind: Palladiumdichlorid oder Palladochlorid $PdCl_2$, Palladiumdijodid oder Palladojodid PdJ_2, Palladiumdibromid oder Palladobromid $PdBr_2$, Palladiumdicyanid oder Palladocyanid $Pd(CN)_2$, Palladiumtetrachlorid oder Palladichlorid $PdCl_4$.

Palladiumdichlorid, $PdCl_2$, erhält man, indem man die Lösung von Palladiumtetrachlorid erwärmt, wobei Chlor entweicht, oder indem man schwammiges Palladium in Salzsäure unter gleichzeitiger Einleitung von Chlor löst. Beim Eindampfen der Lösung über Ätzkalk erhält man rotbraune Prismen von der Formel $PdCl_2 + 2H_2O$. Beim gelinden Erwärmen entweicht das Wasser, und wasserfreies Chlorid bleibt als schwarzbraune Masse zurück, welche leicht ohne Zersetzung schmilzt. Beim Erhitzen zur Rotglut entweicht die Hälfte des Chlors unter Bildung des Palladiummonochlorid, $PdCl_2$, welches beim Erkalten eine rotbraune, kristallinische Masse darstellt. Letztere gibt ein hellrotes, sehr zerfließliches Pulver, das sich in wässeriger Lösung unter teilweiser Abscheidung des Metalls zersetzt.

Beim Erhitzen von Palladiumsulfid in trockenem Chlorgas erhält man Palladiumdichlorid teils als rosarotes Sublimat, teils als granatrote Kristalle, welche sich langsam, aber vollständig im Wasser lösen. Die Lösung scheidet allmählich ein basisches Salz von der Formel $PdCl_2 . 3PdO + 4H_2O$ aus, das sich in verdünnten Säuren auflöst.

Mit den Alkalichloriden gibt das Palladiumdichlorid wohl charakterisierte Doppelsalze, die sich in Wasser leicht lösen. So erhält man das Kaliumpalladiumchlorid, K_2PdCl_4, indem man eine Lösung des Palladiums in Königswasser durch Abdampfen von der überschüssigen Säure befreit und dann mit Kaliumchlorid versetzt. Es kristallisiert in einseitigen Säulen, welche nach der Richtung der Hauptachse betrachtet rot und nach den übrigen Richtungen hellgrün erscheinen. Die Kristalle sind in kaltem Wasser löslicher als in heißem. Versetzt man die wässerige Lösung mit Alkohol, so scheidet es sich in goldgelben Blättchen aus.

Das Ammoniumpalladochlorid, $(NH_4)_2PdCl_4$, erhält man durch Abdampfen einer Lösung des Palladiumdichlorids mit Salmiak. Es stellt bronzegelbe, farbenspielende Prismen und Nadeln dar, die in Wasser mit dunkelroter Farbe löslich sind.

Die wässerige Lösung des Pallodochlorids benützt man zur quantitativen Bestimmung des Jods in Jodmetallen, namentlich bei Gegenwart von Chlor- und Brommetallen. Auch als Reagenz auf Kohlenoxyd und Leuchtgas wird obige Lösung benützt, da diese Gase daraus schwarzes, fein verteiltes Palladiummetall ausscheiden.

Palladiumdijodid, PdJ_2, wird als schwarzes Pulver erhalten, wenn man eine Lösung von Palladiumdichlorid zu einer Lösung von Kaliumjodid hinzufügt. Es bildet sich, wenn Jodtinktur auf Palladiumblech freiwillig verdunstet. An der Luft getrocknet, bildet es eine leicht zerreibliche Masse von muscheligem Bruche, die sich etwas in Jodwasserstoff und leicht in Kaliumjodidlösung mit weinroter Farbe auflöst. Wird letztere Lösung eingedampft, so erhält man schwarzgraue, zerfließliche Würfel. Schon bei 100° entweicht Jod und bei 300 bis 360° zerfällt es vollständig.

Palladiumdibromid, $PdBr_2$, erhält man auf analoge Weise wie das Dijodid. Das durch Abdampfen erhaltene braune Salz enthält hauptsächlich ein basisches Bromid.

Palladiumdicyanid, $Pd(CN)_2$, erhält man, wenn man eine nicht zu verdünnte, keine freie Säure enthaltende Lösung eines Palladiumsalzes mit einer Lösung von Quecksilbercyanid versetzt, als blaßgelben Niederschlag. Es löst sich in einer Lösung von Kaliumcyanid; beim Verdampfen dieser Lösung erhält man wasserhelle, dünne, rhombische Säulen von Kaliumpalladocyanid, $K_2Pd(CN)_4 + 3H_2O$, oder auch kleine Blättchen mit 1 Molekül Wasser. Das Cyanid löst sich in Säuren und Ammoniak. Aus letzterer Lösung erhält man beim Eindampfen Nadeln oder perlmutterglänzende Kristallschuppen von Palladoammoniumcyanid, $Pd(NH_3)_2(CN)_2$.

Palladiumtetrachlorid, $PdCl_4$, erhält man durch Auflösen von Palladium im Königswasser. Es bildet eine dunkelbraune, fast schwarze Lösung und ist nur in dieser Form bekannt. Die Lösung enthält jedenfalls eine dem Platinchlorwasserstoff analoge Palladichlorwasserstoffsäure, $PdCl_4 + 2HCl$. Das Palladiumtetrachlorid ist leicht zersetzbar; schon beim Erwärmen, selbst bei bloßem Verdünnen mit Wasser entweicht Chlorgas unter Bildung von Dichlorid.

Versetzt man die Lösung des Palladiumtetrachlorids mit einer Kaliumchloridlösung und verdampft vorsichtig, so erhält man zinnoberrote oder braunrote Oktaëder mit Würfelflächen von Kaliumpalladichlorid, K_2PdCl_6. Als roten Niederschlag erhält man diese Verbindung, wenn man die mit Chlor gesättigte Lösung von Palladiumdichlorid mit überschüssigem Kaliumchlorid versetzt. Versetzt man diese Lösung mit einer Lösung von Ammoniumchlorid, so erhält man einen hochroten, kristallinischen Niederschlag von Ammoniumpalladichlorid, $(NH_4)_2PdCl_6$. Übergießt man diesen mit Ammoniak, so findet eine lebhafte Entwicklung von Stickstoff statt, und es bildet sich Ammoniumpalladochlorid.

$$3(NH_4)_2PdCl_6 + 2NH_3 = 2(NH_4)_2PdCl_4 + 6HCl + N_2.$$

Sauerstoffsalze des Palladiums. Es sind nur Oxydulsalze, Palladosalze, bekannt. Die Oxydsalze sind nicht haltbar. Die Oxydulsalze sind meist im Wasser mit brauner oder rotbrauner Farbe löslich. Beim Glühen werden sie zersetzt, geben Sauerstoff ab und hinterlassen metallisches Palladium. Die Lösungen zeigen folgende Reaktionen: Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium scheiden aus sauren und

neutralen Lösungen braunschwarzes Palladiumsulfür ab, welches im Schwefelammonium unlöslich, im Königswasser löslich ist. Auf Zusatz von Kaliumjodid scheidet sich schwarzes, in Säuren unlösliches Palladiumdijodid aus. Quecksilbercyanid bringt in säurefreien Lösungen einen gelbweißen Niederschlag von Palladiumdicyanid hervor, der in Ammoniak und in Salzsäure löslich ist. Zinnchlorür scheidet bei Abwesenheit freier Salzsäure einen braunschwarzen Niederschlag aus; bei Anwesenheit freier Salzsäure entsteht kein Niederschlag, sondern nur eine rote, dann braune und schließlich grüne Färbung. Viele Metalle, ferner die meisten Reduktionsmittel (schweflige Säure, Ameisensäure, Oxalsäure, Ferrosulfat, Wasserstoff, Kohlenoxyd, Leuchtgas, Alkohol [beim Kochen] u. dgl.) scheiden aus der wässerigen Lösung der Palladiumoxydulsalze schwarzes, fein verteiltes Palladiummetall ab. Quantitativ bestimmt man das Palladium als Metall entweder elektrolytisch, oder durch Glühen des Cyanids oder des Jodids.

Schwefelverbindungen. Palladiummetall wird durch Schwefelwasserstoff nicht verändert.

Palladiumsulfid, PdS, erhält man beim Erhitzen des Metalls in Schwefeldampf unter Erglühen. Es bildet eine bläulichweiße, harte, metallglänzende Masse mit blättrigem Bruche, die sich bei Rotglut an der Luft nur langsam oxydiert. Beim Fällen eines Palladiumsalzes mit Schwefelwasserstoff erhält man einen schwarzen Niederschlag von Palladiumsulfid.

Palladiumdisulfid, PdS_2, erhält man durch Schmelzen obiger Verbindung mit Soda und Schwefel, wobei sich Natriumthiopalladat, Na_2PdS_3, bildet. Dieses zersetzt sich auf Zusatz von Salzsäure unter Bildung von Disulfid, welches ein kristallinisches, schwarzbraunes Pulver darstellt. Es ist leicht im Königswasser löslich.

Bestimmung und Trennung des Palladiums. Das Palladium wird aus saurer Lösung ebenso wie Quecksilber, Wismut, Kupfer, Kadmium, Rhodium, Ruthenium und Osmium durch Schwefelwasserstoff gefällt. Behandelt man diesen Niederschlag mit heißer, mäßig verdünnter Salpetersäure, so wird Wismut, Kupfer und Kadmium gelöst. Der Rückstand, welcher nun noch aus den Sulfiden des Palladiums, Quecksilbers, Rhodiums, Rutheniums und Osmiums besteht, wird mit einem Gemenge von Kalihydroxyd und Kaliumchlorat geschmolzen und die Schmelze mit Wasser behandelt; dabei gehen Kaliumrutheniat und Kaliumosmiat in Lösung. Der unlösliche schwarze Niederschlag wird im Wasserstoffgasstrome geglüht, wobei Quecksilber überdestilliert, Rhodium und Palladium reduziert wird. Durch Behandeln des regulinischen Metallgemisches mit Königswasser geht Palladium in Lösung und kann darin mittels der bei den Salzen angegebenen Identitätsreaktionen nachgewiesen werden.

Anwendung. Das Palladium kommt meist in Form von Blech in den Handel. Man benützt es zu Skalen für astronomische Instrumente, zur Darstellung von Impfnadeln, zum Befestigen künstlicher Zähne und zum Verpalladinieren von Silbergeräten und versilberten Metallwaren, welche dadurch ihren natürlichen Silberglanz behalten, in schwefelwasserstoffhaltiger Luft aber nicht mehr anlaufen. Von Legierungen dient eine solche von 24 T. Palladium, 44 T. Silber, 7·2 T. Gold und 92 T. Kupfer als vorzügliche Masse für Zapfenlager in Uhren; eine andere Legierung aus 1 T. Silber und 9 T. Palladium wird von Zahnärzten benützt. Von PAILLARD ist eine Legierung von 72 T. Palladium, 1 T. Rhodium, 0·5 T. Platin, 0·5 T. Gold, 6·5 T. Silber und 18·5 T. Kupfer zur Herstellung von Spiralen für Uhren empfohlen worden. (D. R.-P. 38.445), während er für Stifte, Räder und Hemmungshebel eine Legierung von 45 T. Palladium, 2 T. Platin, 5 T. Gold, 25 T. Silber, 15 T. Kupfer, 5 T. Nickel und 3 T. Stahl verwendet. Solche Palladiumlegierungen heißen auch Palladium en chaux. Das Schmelzen der Legierung wird am besten ausgeführt, wenn man alle Metalle zuerst mit der Hälfte des Palladiums unter Zusatz von etwas Borax und Holzkohle in einem Tontiegel schmilzt und dann beim zweiten Schmelzen den Rest des Palladiums zusetzt. BISCHLER.

Palladiumasbest ist ein mit fein verteiltem metallischen Palladium überzogener Asbest. Er findet in der Gasanalyse zur Absorption von Wasserstoff Verwendung. Zur Darstellung löst man 1 *g* Palladium in Königswasser, verdampft die Lösung von Palladiumtetrachlorid zur Trockne, wobei Chlor entweicht und Palladiumdichlorid zurückbleibt. Der Rückstand wird in Wasser gelöst, mit Natriumkarbonat bis zu alkalischer Reaktion versetzt und eine konzentrierte Lösung von Natriumformiat zugesetzt, wobei Palladium in fein verteiltem Zustande sich ausscheidet. In die Lösung wird 1 *g* weicher, langfaseriger Asbest gebracht, der die ganze Flüssigkeit aufsaugen muß, eine Stunde kalt stehen gelassen, dann gelinde erwärmt. Der Asbest wird im Wasserbade getrocknet und dann zur Entfernung der Salze mit heißem Wasser ausgewaschen und wiederum getrocknet. Er enthält 50% Palladium. BIECHELE.

Palliativa (pallium Bedeckung, Hülle, Mantel) heißen Mittel, welche, ohne das Wesen der Krankheit zu ändern, die äußeren Erscheinungen beseitigen oder mildern, z. B. Schmerzen, Krämpfe, allgemeine Schwäche, Fieber u. a. m. Die Behandlung mit solchen Mitteln, jetzt meist symptomatische Behandlung genannt, bildet als Palliativkur einen Gegensatz zur Radikalkur. M.

Palma Christi ist Ricinus (s. d.).

Palma manus, Handfläche, als Bezeichnung der Größe eines auszustreichenden Pflasters, ist gleich zirka 100 *qcm* oder einem Oval von 14 *cm* Länge und 9 *cm* Breite; kleine Handfläche ist gleich 80 *qcm* oder einem Ovale von 12 *cm* Länge und 8·5 *cm* Breite (HAGER).

Palmae, Familie der Monokotyledonen, mit meist zwitterigen, seltener ein- oder zweihäusigen Blüten, sechsblätterigem, deutlich je dreigliedrigem, kelchartigem Perigon, 6 Staubblättern und dreinarbigen, ein- oder dreifächerigen Fruchtknoten. Die Frucht ist eine Beere oder eine Steinfrucht, drei- oder einfächerig, der Samen oft mit öligem Eiweiß. Die Blätter sind hand- oder fiederförmig geteilt (Wedel); der Stamm erscheint stets einfach, mit Blattnarben oder -Scheiden bekleidet, oft sehr hoch (60 *m*) oder sehr lang (160 *m*), oft sehr dick (1 *m*) oder sehr dünn (2·5 *cm*), meist baum-, seltener strauchartig, oder kletternd; auch die Blätter sind oft sehr lang (bis 7·5 *m*) und sehr breit (bis 4·5 *m*), dagegen sind die zahlreichen Blüten (bis 600.000) sehr klein und stehen an vielfach verzweigten Rispen mit oft riesiger kahnförmiger Blütenscheide.

Sie sind durchaus über die Tropen verbreitet, nur wenige Arten überschreiten die Tropenzone (44° n., 35 s. Br.). Europa besitzt nur die Zwergpalme (Chamaerops humilis) als einheimisch, die Dattelpalme ist daselbst eingeführt worden. v. DALLA TORRE.

Palmarosaöl = Geraniumöl, indisches, s. Bd. V, pag. 597.

Palmbohrer (Calandra palmarum FABR.), ein Rüsselkäfer, dessen Larven bis 5 *cm* lang werden, im Mark der Palmstämme Südamerikas leben und von den Eingeborenen als Leckerbissen genossen werden. v. DALLA TORRE.

Palmellaceae s. Protococcales. SYDOW.

Palmellin heißt der blutrote, chemisch bisher wenig gekannte Farbstoff der Alge Palmella cruenta AG., welche an feuchten Orten oft große Flächen als blutrote Schleimmasse überzieht. KOCHS.

Palmenfasern stammen größtenteils von den Blättern (und Blatteilen) der Palmen und haben dank ihrer meist großen Zähigkeit und Haltbarkeit, sowie der verhältnismäßig niedrigen Frachtkosten auch im mitteleuropäischen Verkehr große Bedeutung erlangt. Wenn von dem Coïr (s. Bd. VII, pag. 555), das zu Geweben verwendet werden kann, abgesehen wird, so kann fast für alle übrigen

Palmenfasern behauptet werden, daß sie keinen für unsere Textilindustrie (sensu strictiori) brauchbaren Faserstoff liefern, wohl aber zu Bürsten, Besen, Bindematerial, Geflechten, Tauen, besonders aber zu Stopf- und Polsterwaren vorzüglich sich eignen. Die wichtigsten Palmenfasern sind im folgenden zusammengestellt:

1. Crin végétal, vegetabilisches Roßhaar, werden viele Fasern genannt, deren Aussehen an den tierischen Rohstoff erinnert. In unserem Handel versteht man darunter (nebst dem Espartogras) hauptsächlich die von der Zwergpalme (Chamaerops humilis L.) gewonnene Faser. Sie wird am häufigsten in Algier und Tunis (im Tell) auf den Faserstoff ausgebeutet. In Afghanistan und Beludschistan ist Ch. Ritchiana (Griff.), in China und Japan Ch. excelsa Thunb. (Trachycarpus excelsa Wendl.) eine wichtige Faserpflanze.

Die Blätter der Zwergpalme werden von Männern, welche auch Esparto sammeln, geschnitten und von Frauen und Kindern zerteilt und gehechelt. Größere Firmen kaufen diesen Rohstoff auf und stellen ihn zu Crin végétal oder Crin d'Afrique, teils naturell, teils gefärbt fertig. Wenn auch dieser Faserstoff selbstverständlich die Güte (besonders Elastizität) des echten Roßhaares nicht erreicht, so besitzt er doch zwei wesentliche Vorzüge: er unterliegt nicht dem Insektenfraße und ist um 75% billiger.

Bei uns wird er neben Seegras und Esparto als das billigste Polstermaterial („Afrique") verwendet, in den Heimatländern dient er zu Seilen und, mit Kamelwolle gemengt, zu Geweben.

2. Eine andere Art Crin végétal liefern die schwarzen, roßhaarähnlichen Blattscheidenfasern von Bactris tomentosa.

3. Besenpalmfaser, die Faser der Palma de escoba, wird auf Panama von Thrinax argentea gewonnen. Man fertigt daraus Besen, Körbe und die in Europa viel getragenen echten spanischen oder Panamahüte, deren mitunter bedeutender Preis von der Art und Güte des Flechtwerkes abhängt.

4. Dattelpalmfaser von Phoenix dactylifera L. Die mächtigen Fiederblätter liefern helle, für Schiffstaue geeignete Fasern; die bei der Faserabscheidung sich ergebenden Rückstände werden in Arabien als Stopfmaterial für Sättel und Kissen verwendet.

5. Muriti-, Moriche- oder Itafaser, die Blattfaser von Mauritia flexuosa L., einer brasilianischen Palme mit riesigen Blättern, deren eines eine Manneslast vorstellt. Den Beschreibungen nach stellt die Epidermis (mit den subepidermalen Bastbündeln) die Faser dar. Sie wird von den Blattfiedern abgezogen und bildet fahlgelbe, zu einem Bindfaden sich zusammenrollende Bänder, die nach dem Trocknen zu Schnüren zusammengedreht werden. Hauptverwendung zu Hängematten.

6. Palmettofaser. Die echte Palmettofaser stammt von Sabal Palmetto R. et S., die in Mittel- und Nordamerika eine wertvolle Nutzpflanze geworden ist. Die Verwendung dieser Faser zu Seilerwaren, Hüten, Körben, Säcken scheint schon sehr alt zu sein. Gegenwärtig wird in Nordamerika ordinäres Packpapier daraus verfertigt. Eine Bleichung der Faser ist nahezu erfolglos. Palmettofaser heißt mitunter auch die Zwergpalmenfaser.

7. Talipotfaser, die Faser der Blattstiele von Corypha umbraculifera L., ist zu Tauen brauchbar. Indien.

8. Tuccumfaser wird aus den noch unentwickelten Blättern von Astrocaryum vulgare Martius in Südamerika gewonnen und zur Verfertigung vorzüglicher Taue verwendet.

9. Raffiabast, Raphiastroh, Bambuspalmenfaser, ein vorzüglicher Rohstoff aus den Blättern verschiedener Raphiaarten (R. taedigera Mart., vinifera P. de B. etc.). Die Epidermis mit den Bastbündeln bildet diese durch ihre Festigkeit bemerkenswerte Faser; sie ist lichtbräunlichgelb, an den Rändern eingerollt. Als Bind- und Flechtmaterial (s. d.) geschätzt.

10. Piassavearten, zu Bürsten und Besen verwendete grobe Fasern aus den Blattscheiden südamerikanischer und afrikanischer Palmen. Dazu gehören:

a) Bahia-Piassave, Monkeygras von Attalea funifera Mart., eine über 1 *mm* dicke, tiefbraune, glanzlose, steif-elastische, fischbeinähnliche Faser von Meterlänge, die aus einem Gefäßbündel mit mächtigem Bastbelag (mit Kieseleinschlüssen) besteht. Ihre Anwendung zu Bürsten, Besen, Bürstenwalzen zur Asphaltpflasterreinigung, zu Tauen und Matten ist gegenwärtig eine universelle. Eine sehr grobe Nachahmung besteht aus braungefärbtem zersplissenen Stuhlrohr (Rotang, spanisches Rohr);

b) Para-Piassave, Paragras von Leopoldinia Piacaba Wall., lichter und feiner als vorige, gilt als die gesuchteste Sorte;

c) Kitul, Indiangut, Siamfaser von Arenga saccharifera Labill., tiefschwarz, ziemlich fein, roßhaarähnlich, zu Seilerwaren;

d) Borassus-Piassave, Bassine von Borassus flabelliformis L.;

e) Afrikanische P. von Raphia vinifera P. B. und anderen Raphiaarten;

f) Madagaskar-P. von Dictyosperma fibrosum Wright. T. F. Hanausek.

Palmenholz. Das harte und schwere Stammholz mehrerer Palmen ist als Kunst- und Drechslerholz geschätzt. Es ist gekennzeichnet durch dunkle, linienförmige Zeichnungen (die Leitbündel) auf meist braunem Grunde. Hierher gehören das Palmyra- und das Zebraholz.

Palmenpest, besonders in englischen Gewächshäusern, wird durch Pestalozzia Phoenicis GREV. verursacht. SYDOW.

Palmenstärke s. Arrowroot.

Palmiakol, Cetiakol, „Cetylguajacyl", ist, wie sich aus der Darstellung entnehmen läßt, wohl als Guajakol-Cetyläther anzusehen. Man erhält es nach dem englischen Patent 16.349 durch Digestion von Natriumalkoholat, Guajakol und überschüssigem Walratöl bei 80°. Palmiakol ist unlöslich in Wasser, löslich in Äther-Alkohol, in Chloroform etc. Schmp. 15°. Es wurde als reizloses Guajakolpräparat empfohlen, hat aber keine Bedeutung erlangt. ZERNIK.

Palmin ist eine Handelsbezeichnung für gereinigtes Kokosnußfett. FENDLER.

Palmitatlack, ein durch Auflösen von Tonerdeseife (hergestellt aus Palmölseife) in Benzol hergestellter Lack. KOCHS.

Palmitin, Tripalmitin, $C_3H_5(OC_{16}H_{31}O)_3$, der neutrale Glyzerinester der Palmitinsäure, findet sich u. a. im chinesischen Talg und im Palmöl. Man gewinnt es aus dem letzteren durch Abpressen des festen Anteiles von dem flüssigen und häufiges Umkristallisieren aus Alkohol, schließlich aus Äther. Synthetisch läßt es sich durch Erhitzen von Glyzerin und Palmitinsäure in zugeschmolzenen Röhren darstellen, wobei zugleich Mono- und Dipalmitin entstehen.

Tripalmitin bildet kleine, perlmutterglänzende Kristalle, die sich in siedendem Äther leicht, in heißem Alkohol schwer lösen. Aus der Lösung in heißem Alkohol scheidet sich das Tripalmitin beim Erkalten in Flocken aus.

Sehr bemerkenswert ist das Verhalten beim Erhitzen; es schmilzt bei 65·1°; nach dem Schmelzen erstarrt, schmilzt es bei 45—46°, wird wieder fest und schmilzt dann wieder bei 65·1°. FENDLER.

Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$ oder $C_{16}H_{31}.COOH$, ist die Fettsäure der 16. Reihe. Sie findet sich in der Form ihres Triglyzerides, des Tripalmitins oder Palmitins $C_3H_5(C_{16}H_{31}O_2)_3$ in den meisten natürlichen Fetten, die größtenteils ihrer Hauptmasse nach aus einem Gemische der Glyzerine der Palmitin-, Stearin- und Ölsäure bestehen. Besonders reich an Palmitin ist das Palmöl (s. d.), nach welchem die Palmitinsäure ihren Namen führt, und das aus den Beeren von Rhus succedanea gewonnene sogenannte japanische Wachs.

Die Ester der Palmitinsäure bilden ferner einen integrierenden Bestandteil vieler Wachsarten; so enthält das Bienenwachs den Palmitinsäureester des Myricylalkohols, der Walrat Cetylpalmitinsäureester.

Im freien Zustande findet sich die Palmitinsäure im Palmöl, im Lorbeeröl und im Wachs der Beeren von Myrica cerifera und M. sebifera.

Die Palmitinsäure bildet — aus heißem Alkohol kristallisiert — feine farblose, bei 62° schmelzende Nadeln, geschmolzen und wieder erkaltet perlmutterglänzende Schuppen. Sie ist in Wasser unlöslich, in heißem Alkohol, Äther und Eisessig leicht löslich. Bei Luftabschluß destilliert sie gegen 390° unzersetzt, leichter bei vermindertem Druck. Ihre alkoholische Lösung rötet Lackmus; sie kann in solcher Lösung unter Anwendung von Phenolphthaleïn als Indikator mit Natronlauge scharf titriert werden. Durch Kaliumpermanganat wird die Palmitinsäure in alkalischer Lösung zu Oxalsäure, Bernsteinsäure, Essigsäure, Buttersäure, Capronsäure, Oxyvaleriansäure und Dioxypalmitinsäure oxydiert.

Die Salze der Palmitinsäure verhalten sich denen der Stearinsäure (s. d.) analog; das Kaliumsalz $C_{16}H_{31}KO_2$ bildet perlmutterglänzende Blättchen, die sich in wenig Wasser unzersetzt lösen, bei weiterem Wasserzusatz aber in Kaliumhydroxyd und saures Kaliumsalz, welches sich in mikroskopischen Blättchen ausscheidet, zerfallen.

Zur Darstellung von Palmitinsäure geht man am besten vom Japanwachs aus, einer Fettart, die keine Stearinsäure enthält. Man verseift, scheidet die

Fettsäuren aus und reinigt sie durch Destillation im luftverdünnten Raume (KRAFFT) oder durch Umkristallisieren aus 70—75°/₀ Weingeist. — Die Darstellung aus stearinsäurehaltigen Fetten ist sehr umständlich, da nach dem Abpressen der flüssigen Ölsäure es wiederholter Umkristallisierungen aus Alkohol und fraktionierter Fällungen mit Baryumacetatlösungen bedarf u. s. w., um Palmitin- und Stearinsäure völlig zu trennen. Palmitinsäure bildet sich ferner beim Schmelzen von Ölsäure oder Elaïdinsäure mit Kaliumhydroxyd:

$$\underset{\text{Ölsäure}}{C_{18}H_{34}O_2} + 2\,KOH = \underset{\text{Palmitinsaures Kalium}}{C_{16}H_{31}OK_2} + \underset{\text{Essigsaures Kalium}}{C_2H_3OK_2} + H_2$$

oder beim Erhitzen von Cetylalkohol mit Natronkalk:

$$\underset{\text{Cetylalkohol}}{C_{16}H_{34}O} + NaOH = \underset{\text{Palmitinsaures Natrium}}{C_{16}H_{31}O_2Na} + 2\,H_2.$$

JEHN.

Palmitolsäure, $C_{16}H_{28}O_2$ oder $C_{15}H_{27}$—COOH, synthetisch dargestellt aus dem Dibromid der Hypogaeasäure ($C_{16}H_{30}O_2$), kristallisiert in glänzenden, bei 42° schmelzenden Nadeln. Bei Behandlung mit rauchender Salpetersäure entsteht daraus die bei 67° schmelzende Palmitoxylsäure, $C_{16}H_{28}O_4$. FENDLER.

Palmiton, $C_{15}H_{31}$—CO—$C_{15}H_{31}$, das Keton der Palmitinsäure, entsteht bei der trockenen Destillation des palmitinsauren Calciums; kleine, bei 84° schmelzende Blättchen. FENDLER.

Palmitoxylsäure s. unter Palmitolsäure. FENDLER.

Palmitylaldehyd, Palmitinsäurealdehyd, Cetylaldehyd, $C_{16}H_{32}O$, ist eine weiße, kristallinische, bei 58·5° schmelzende Masse. FENDLER.

Palmitylalkohol, Cetylalkohol, Aethal, $C_{16}H_{33}OH$, bildet in Form seines Palmitinsäureesters, $C_{15}H_{31}$—CO.O$C_{16}H_{33}$ (Cetin oder Palmitinsäure-Cetylester), den Hauptbestandteil des Walrats. Ferner finden sich kleine Mengen Cetin in der Talgdrüse der Enten und Gänse und im Bienenwachs.

Zur Darstellung des Palmitylalkohols wird Walrat mit alkoholischer Kalilauge verseift; man verdünnt alsdann mit heißem Wasser, worin das palmitinsaure Kalium löslich, der Palmitylalkohol aber unlöslich ist, trennt letzteren von der Flüssigkeit und reinigt ihn durch wiederholtes Umkristallisieren aus Alkohol oder durch Destillation bei vermindertem Druck. Zweckmäßig kann man auch die alkoholische Verseifungsflüssigkeit in warme überschüssige Chlorcalciumlösung gießen, den gebildeten Niederschlag mit Wasser waschen, bei 50° trocknen und mit warmem Alkohol extrahieren. Der Rückstand der alkoholischen Auszüge wird in Äther gelöst, mit Tierkohle entfärbt und weiter wie oben behandelt.

Der Palmitylalkohol bildet weiße kristallinische, geruch- und geschmacklose Blättchen. Schmelzp. 49·5; Siedepunkt 344° (fast unzersetzt), bei 15 *mm* Druck 189·5°. Sp. Gew. bei 49·5° 0·8176, bei 60° 0·8105, bei 98·7° 0·7837, bezogen auf Wasser von 4°. Palmitylalkohol ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und sehr leicht löslich in Äther und Benzol. Bei der Oxydation mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure in Eisessiglösung liefert er Palmitinsäure. Diese entsteht auch beim Erhitzen eines Gemisches von 1 T. Palmitylalkohol und 6 T. Natronkalk auf 220°: $C_{16}H_{33}OH + NaOH = 4\,H + C_{16}H_{31}NaO_2$.

Bei der Behandlung mit Chlor entsteht Cetylchloral $C_{16}H_{20}Cl_{12}O_2$. Salpetersäure erzeugt in der Kälte Cetylnitrat $C_{16}H_{33}.O.NO_2$, in der Wärme Pimelin-, Sebacin- und Korksäure.

Cetylessigsäureester kristallisiert in Nadeln, schmilzt bei 22—23°, siedet bei 15 *mm* bei 200° und ist in Alkohol schwer löslich; der Benzoësäureester schmilzt bei 30°, ist in Alkohol schwer, in Äther leicht löslich. FENDLER.

Palmkernmehl, Palmmehl, der Ölkuchen (s. d.) der Samen von Elaeïs guineensis, dient als Viehfutter, sowie auch als Verfälschungsmittel für gemahlenen Pfeffer.

Palmkernöl. Das Fett der Samenkerne der Ölpalme, Elaeïs guineensis (s. auch Palmöl). Die hartschaligen Samen der Ölpalmen werden bei der Gewinnung des Palmöles (s. d.), des Fettes aus dem Fruchtfleische, von diesem befreit. Bei der primitiven Gewinnungsweise des Palmöles durch die Eingeborenen werden die Samen als Nebenprodukt gewonnen und auf Haufen geschichtet, um gelegentlich zwecks Gewinnung der Samenkerne, der „Palmkerne" mit einem Stein oder Hammer aufgeknackt zu werden. Da diese mühselige Arbeit nicht dem Geschmack der Neger entspricht, so verrotten große Mengen der Samen ungenützt. Diesem Übelstande verspricht die unter „Palmöl" erwähnte, auf Veranlassung des Kolonialwirtschaftlichen Komitees in Berlin konstruierte maschinelle Vorrichtung abzuhelfen.

Die Palmkerne enthalten etwa 43—50% Fett.

Das Palmkernöl wird fast ausschließlich in Europa, und zwar durch Extraktion oder Auspressen gewonnen, zu welchem Zweck die Palmkerne in großen Mengen eingeführt werden.

Das Palmkernöl ist je nach seiner Gewinnungsweise weiß oder gelblich, von fester Konsistenz; es ähnelt dem Kokosfett nicht nur in seiner äußeren Beschaffenheit, sondern auch in seiner chemischen Zusammensetzung; besonders hat es mit diesem die hohe Reichert-Meisslsche Zahl und Verseifungszahl neben der niedrigen Jodzahl gemeinsam.

Spezifisches Gewicht bei 15° 0·952, bei 100° 0·867; Schmelzpunkt 23—30°; Erstarrungspunkt 20·5—24°; Reichert-Meisslsche Zahl 4·9 (?)—6·8; Verseifungszahl 246—250; Jodzahl 10·3—17·5; Refraktometeranzeige in Zeiss' Butterrefraktometer (40°) 36·5; Gehalt an freien Fettsäuren 3·3—17·6%.

Fettsäuren: Schmelzpunkt 20·7—28·5°; Erstarrungspunkt 24·6°; Verseifungszahl 258—265; Jodzahl 12—13·6; mittleres Molekulargewicht 211—221.

Nach Oudemanns enthält das Palmkernöl ca. 26·6% Trioleïn, 33% Triglyzeride der Stearinsäure, Palmitinsäure und Myristinsäure und 44·4% Glyzeride der Laurinsäure, Caprinsäure, Caprylsäure und Capronsäure.

Palmkernöl wird gleich dem Kokosfett zur Herstellung von Seifen, Pflanzenbutter, Margarine etc. etc. verwendet. Fendler.

Palmöl, Palmbutter, Palmfett, Oleum Palmae. Das Fett aus dem Fruchtfleische der Ölpalme, Elaeïs guineensis, der wichtigsten Nutzpflanze der Waldregion von West- und Zentralafrika.

Die Ölpalme besitzt Traubenfruchtstände, welche ganz beträchtliche Dimensionen annehmen und bis zu 50 *kg* Gewicht erreichen; gewöhnlich wiegen sie 20—30 *kg*. Ein mittelgroßer Fruchtstand liefert im Durchschnitt 1650 Früchte im Gewicht von 10·8 *kg*. Die einzelnen Früchte erreichen je nach der Varietät der Stammpflanze ein Gewicht von 3·5 bis über 10 *g*. Sie sind pflaumenförmig, am unteren kantigen Teile lebhaft orange- bis feuerrot, am oberen gerundeten Teile braunrot bis beinahe schwarz und bestehen aus dem fetten, faserigen Fruchtfleisch, welches einen hartschaligen Samen umhüllt.

Das Fruchtfleisch, je nach der Varietät des Baumes 24 bis über 70% der ganzen Frucht ausmachend, liefert das Palmöl, die von der harten Schale befreiten Samen, die Palmkerne, 9—25% der Frucht, liefern das Palmkernöl (s. d.).

Das Palmöl ist zu 46 bis 66·5% im Fruchtfleisch enthalten. Es wurde früher ausschließlich, jetzt noch allergrößtenteils, in recht roher Weise seitens der Eingeborenen am Produktionsorte durch Auskochen mit Wasser gewonnen. Bei diesem

primitiven Verfahren wird nur $^1/_3$ des Öles gewonnen, während $^2/_3$ verloren gehen. Maschinelle Vorrichtungen, welche neuerdings infolge eines Preisausschreibens des Kolonialwirtschaftlichen Komitees zu Berlin konstruiert worden sind, beginnen sich allmählich einzubürgern und gewährleisten eine unverhältnismäßig bessere Ausbeute.

Das frische Palmöl besitzt bei mittlerer Temperatur Butterkonsistenz, es ist lebhaft gefärbt, etwa wie Orlean, und besitzt einen ganz charakteristischen Geruch. Unter dem Einfluß von Luft und Licht bleicht das Palmöl allmählich aus. Durch Verseifen wird der Farbstoff nicht zerstört.

Auffällig ist der hohe Gehalt des Palmöles an freien Fettsäuren. Nach BENEDIKT enthält frisches Palmöl 12% freie Fettsäuren, der Gehalt kann in ganz altem Öl bis auf 100% steigen. NÖRDLINGER fand in einer älteren Probe 50·82% freie Säure, und auch nach LEWKOWITSCH, welcher häufig 50—70% freie Fettsäuren in Palmölproben fand, kann die Spaltung in Glyzerin und Fettsäuren quantitativ verlaufen, wobei das Glyzerin sich zum größten Teil als solches abscheidet und durch Abgießen oder Ausziehen mit Wasser gewonnen werden kann. STRUNK fand in Ölen, die drei Tage nach der Ernte aus dem Fruchtfleisch extrahiert waren, 26·5 bis 28% freie Säure, FENDLER ermittelte in Palmöl, das er aus nach Europa gesandten Früchten extrahierte, 54—57% freie Säure. Dementsprechend variieren auch Schmelz- und Erstarrungspunkt des Öles beträchtlich.

Spezifisches Gewicht bei 15° 0·945—0·947, bei 100° 0·8600 (THÖRNER); Schmelzpunkt (je nach dem Gehalt an freien Fettsäuren etc.) 27—42·5°; Erstarrungspunkt (je nach dem Gehalt an freien Fettsäuren etc.) 31—45°; HEHNERsche Zahl 95·6; REICHERT-MEISSLsche Zahl 0·5—1·87; Verseifungszahl 196·3—205·5; Jodzahl 51—57·5.

Fettsäuren: Spezifisches Gewicht bei 100° 0·8701 (ARCHBUTT); Schmelzpunkt 47–50°; Erstarrungspunkt 39–46·2°; Verseifungszahl 204–207·3; mittleres Molekulargewicht 263—273; Jodzahl 53·4.

Die Säuren des Palmöles bestehen in der Hauptsache aus Palmitinsäure und Ölsäure, ferner sind geringe Mengen Stearinsäure, Heptadecylsäure und Linolsäure nachgewiesen worden.

Der Farbstoff des Palmöles ist die Ursache einer Anzahl von Farbreaktionen. Schwefelsäure färbt blau-grün. Bei der Chloroform-Schwefelsäureprobe auf Cholesterin färbt sich das Unverseifbare blau. Chlorzink gibt mit dem geschmolzenen Fette beim Umrühren eine dunkelgrasgrüne Färbung u. a. m.

Verfahren zum Bleichen von Palmöl sind mit mehr oder weniger Erfolg von verschiedenen Seiten ausgearbeitet worden.

Die Eingeborenen Afrikas verwenden das Palmöl in ausgedehntem Maße als Speisefett; in Europa wird es in beträchtlichem Umfange in der Seifen- und Kerzenindustrie verwendet. Seine Einfuhr nach Europa ist bedeutend und wird sich mit der Vervollkommnung der Verkehrswege in Afrika und bei dem steigenden Interesse der kolonialen Pioniere für die Ausbreitung und Kultur der Ölpalme stetig heben.

FENDLER.

Palmoskopie (παλμός das Erschüttern) ist die Auskultation des Pulses.

Palmospasmus ist Schüttelkrampf.

Palmpflaster ist Emplastrum Lithargyri simplex.

KOCHS.

Palmulae s. Datteln.

Palmwachs. Die in den Anden einheimische Wachspalme, Ceroxylon andicola HUMB. et KUNTH, scheidet insbesondere an den Ringeln des Stammes Krusten von Palmwachs aus. Ein ähnliches Produkt wird von der Klopstockpalme Kolumbiens, Klopstockia cerifera KARSTEN, geliefert.

Das Wachs wird durch Abschaben gesammelt und mit Wasser gekocht, wobei es sich, ohne zu schmelzen, an der Oberfläche ansammelt; dann wird es zu

Kugeln geformt. Es ist gelblich, bei gewöhnlicher Temperatur hart und spröde, hat muscheligen Bruch, wird beim Reiben stark elektrisch und verbrennt mit russender Flamme. Es schmilzt bei 102—105° und hat bei 15° 0·992—0·095 sp. G. Es besteht aus eigentlichem Wachs und einem Harz.

Das reine Wachs wird gewonnen, indem man das Rohwachs in siedendem Alkohol durch wiederholtes Umkristallisieren reinigt. Es schmilzt bei 72° und besteht wie das Karnaubawachs aus Cerin und Myricin. Die alkoholischen Mutterlaugen werden zur Gewinnung des Palmwachsharzes (Ceroxylin) eingedampft. Der Rückstand kristallisiert aus heißem Alkohol in weißen feinen Nadeln von der Zusammensetzung $C_{20}H_{32}O$.

Das Palmwachs wird in Amerika zur Kerzenfabrikation verwendet, jedoch sollen die meisten „Palmwachse" aus Karnaubawachs bestehen. — S. auch Pflanzenwachs. KOCHS.

Palmwein ist ein aus dem zuckerreichen Safte verschiedener Palmen (Cocos nucifera L., Phoenix sylvestris ROXB., Caryota urens L., Borassus flabelliformis L., Arenga saccharifera LABILL.) durch Gärenlassen gewonnenes weinähnliches Getränk, in Ostindien Toddy genannt. Er dient in der Heimat der genannten Palmen als spirituöses Genußmittel sowie auch zur Herstellung von feinem Arrak. KOCHS.

Palmyrena, ein aus verschiedenen Stärkemehlarten, Kaffee, Kakao und Zucker bereitetes „Brustmittel". KOCHS.

Palmyrène ist ein Nährmittel aus Stärkemehl, Kakao, Zucker u. a. KOCHS.

Palmzucker ist ein aus dem zuckerreichen Safte der unter Palmwein genannten Palmenarten durch Eindicken gewonnener Zucker, welcher dem aus Zuckerrohr gewonnenen in keiner Weise nachsteht. Er wird in der Heimat dieser Palmen als Rohzucker verwendet und kommt nur selten nach Europa. KOCHS.

Palo dolce, ein diuretisch wirksames Mittel aus Mexiko von unbekannter Abstammung (CHRISTY & Co., VII). v. DALLA TORRE.

Palo Mabi, Palo amargo, Portoricorinde, stammt von Ceanothus reclinatus L'HERIT. (Rhamnaceae). Sie bildet fingerdicke Röhren, außen bräunlich mit longitudinalen Korkflecken, am Querschnitt konzentrisch geschichtet. Dem anfangs bitteren Geschmack folgt ein anhaltender Lakritzengeschmack. Die Rinde enthält ein Resinoid (SOUBEIRAN, Journ. d. Pharm. et de Chimie, 1887), welchem seitens amerikanischer Ärzte eine vielseitige Wirkung zugeschrieben wird. M.

Palor virginum = Chlorose (s. d.).

Palpation (palpare streicheln) ist das Befühlen von Körperorganen durch die Haut oder Schleimhäute und die unter beiden gelegenen Muskellager hindurch. Sie wird besonders bei den Unterleibsorganen geübt, um Gestalt-, Größe- und Lageveränderungen der Eingeweide und abnorme Füllung von Hohlräumen nachzuweisen. Sicheres Fühlen durch die dicken Bauchdecken hindurch ist vielleicht die schwierigste medizinische Technik, und es sind die erfahrensten Diagnostiker bisweilen vor Irrtümern nicht geschützt. M.

Palpebra (palpito zucke) ist das Augenlid.

Palpitation (palpitare zucken, klopfen), ein Ausdruck, der gewöhnlich auf übermäßige Aktion des Herzens bezogen und auch als Kardiopalmus bezeichnet wird. Sehr häufig ist die auf gesteigerter Herzinnervation beruhende übermäßige Herztätigkeit objektiv gar nicht wahrzunehmen; sie ist dann eine rein subjektive, nur dem befallenen Individuum oft in sehr lästigem Grade zum Bewußtsein kommende Erscheinung. In anderen Fällen sind die Palpitationen in Erkrankungen des Herzens begründet. M.

Palt-Senna ist der nicht mehr gebräuchliche, aus dem italienischen oppalto (Pacht) korrumpierte Name für Senna alexandrina. Er stammt aus der Zeit

Mehemet Alis, unter dessen Regierung 1808—1828 der Sennahandel monopolisiert und verpachtet war.

Paludismus, Sumpfkrankheit = Malaria (s. d.).

Pamphilia, Gattung der Styracaceae; P. aurea MART. und P. styracifolia A. DC., beide in Brasilien, liefern ein wohlriechendes Harz, das als Weihrauch Verwendung findet. v. DALLA TORRE.

Pampini vitis = Weinranken. — S. Vitis.

Pana koko, Pferdefleischholz, ein sehr hartes, schweres und zähes Holz, aus welchem vozüglich Geigenbögen gemacht werden, stammt von Robinia Ponacoco AUBL.

Panacea (πανάκεια, von πᾶν Alles, und ἀκέω heile), Heilmittel für Alles, Universalheilmittel, Remedium universale, ist ein schon von den Alten zur Benennung von angeblich besonders heilkräftigen, zusammengesetzten Heilmitteln, später aber besonders von den Paracelsisten mißbrauchter Ausdruck. Bei der Verschiedenheit der Krankheiten und ihrer Ursachen gehört die Aufsuchung einer Panacea zu denselben Torheiten, wie diejenige eines allgemeinen Antidots oder des Steines der Weisen. Die Hellenen verehrten auch eine Göttin Panacea.

Panacea mercurialis und **P. vitrioli**, aus der Zeit der Alchymisten herstammende Namen des Hydrargyrum chloratum und des Aether sulfuricus. — **Swaims Panacea** ist eine dem Sirupus Sarsaparillae compositus ähnlich zusammengesetzte Spezialität. KOCHS.

Panak, angeblich eine Lösung von Chlorsilber und Eisenammoniumzitrat, dient dazu, Papier, Holz, Seide etc. für photographische Zwecke lichtempfindlich zu machen. KOCHS.

Panakeiaseife gegen Hautkrankheiten von Haustieren, wird bereitet aus 88 T. Seife, 3·25 T. Knoppern, 2·75 T. Eisenkraut, 3 T. Kalmus, 1·25 T. Aloë und 1·75 T. Erdrauch. KOCHS.

Panakon s. Panaquilon. KOCHS.

Panamaessenz, Panamamundwasser, Panamin Rozière sind der Kosmetik dienende Spezialitäten, zu deren Herstellung Quillaja- (Panama-) Rinde Verwendung findet. KOCHS.

Panamaholz ist Lignum Sassafras; ebenso oder Panamawurzel wird fälschlich auch die Panamarinde (Cortex Quillajae) genannt.

Panaquilon, Panquilon. GARRIGUES fand 1854 in der amerikanischen Ginsengwurzel (s. Panax) einen eigentümlichen, bittersüß schmeckenden, gelben, amorphen Körper auf, der mit dem Namen Panaquilon bezeichnet wurde. Man erhält ihn, indem man den kalt bereiteten Auszug der Ginsengwurzel durch Aufkochen zunächst von Albumin befreit, das Filtrat zur Sirupdicke eindunstet und mit Glaubersalzlösung versetzt. Der entstandene Niederschlag wird mit absolutem Alkohol extrahiert, das Filtrat hiervon eingedunstet, mit Wasser aufgenommen und mit Tierkohle entfärbt. Der Trockenrückstand der wässerigen Lösung wird zur Reinigung nochmals mit Alkohol ausgezogen, filtriert und eingedampft.

Die wässerige Lösung des Panaquilons wird durch Alkalien gebräunt und durch Gerbsäure gefällt. Von konzentrierter Schwefelsäure wird es mit purpurroter Farbe unter Zerfall in Kohlensäure, Wasser und Panakon gelöst; das letztere fällt aus der durch Wasser verdünnten Lösung als weißes, geschmackloses, klein kristallinisches Pulver aus. Dem Panaquilon kommt die Formel $C_{20}H_{42}O_{15}$ zu, dem Panakon die Formel $C_{19}H_{30}O_7$.

Literatur: LIEBIGS Annal., 90. — PERROT, Bull. des sc. pharm., 1904. KLEIN.

Panaritium (wahrscheinlich aus Paronychia von ὄνυξ Nagel), Fingerwurm, ist eine Entzündung des Nagelgliedes eines Fingers. Die Entzündung kann in der Haut, im Bindegewebe, in der Sehnenscheide oder im Knochen ihren Sitz haben. Die tiefer sitzenden Entzündungen gestalten sich oft sehr langwierig und führen zum Verluste des Nagelgliedes. Das vom Knochen abgelöste Ende der Muskelsehne, welches in der Wunde sichtbar wird, imponiert den Laien für einen Wurm; daher der vulgäre Name: Fingerwurm. Die mehr oberflächlichen Entzündungen verursachen ein Abfallen des Nagels. M.

Panarthritis ist die Entzündung aller Gelenke.

Panax, Gattung der Araliaceae. Im südöstlichen Asien und in Nordamerika verbreitete Kräuter mit dickem, knolligem oder spindelförmigem Rhizom, einfachem

Fig. 109.



Stengel mit zu 3—5 quirlständigen, gefingerten Blättern und meist einfachen Blütendolden (Fig. 109).

Von P. quinquefolius L. (Aralia quinquefolia D. et P.) stammt die amerikanische, von P. Ginseng C. A. Mey (Aralia Ginseng D. et P.) die echte chinesische Ginsengwurzel (s. d.). Beide gehören zu den Arten mit gestrecktem Rhizom, während P. trifolius L., Dwarf Ginseng oder Ground nut der Amerikaner ein fast kugeliges Rhizom besitzt.

Mehrere australische Arten enthalten Gummi (s. d.). Die Wurzel von P. quinquefolius L. wurde als Verfälschung von Senega beobachtet. M.

Panax coloni ist ein alter Name für Stachys palustris L.

Panaxgummi ist Opoponax (s. d.).

Panchrestum (πᾶν alles, χρηστός brauchbar) = Panacea (s. d.).

Panchymagogum mercuriale, Bezeichnung für Hydrargyrum chloratum mite. Kochs.

Pancoria, Gattung der Sapindaceae; Gruppe Lepisantheae; P. bijuga Willd. (P. Delavagi Franch.), in China, liefert eine saponinhaltige Wurzel. v. Dalla Torre.

Pancratium, Gattung der Amaryllidaceae. Zwiebelgewächse mit linealen Blättern, 2kantigem Schaft und 2spaltiger Blütenscheide. Die wohlriechenden Blüten zu 2—20 köpfchenartig gehäuft.

P. maritimus L., Gilgen, Meermachtblume, in den Mittelmeerländern verbreitet, besitzt eine braune, fast kugelige, 5—8 *cm* große Zwiebel, welche schleimig und bitter schmeckt.

Sie war unter dem Namen Radix Pancratii monspessulani s. Hemerocallidis valentinae s. Scillae minoris als Emetikum in Verwendung.

P. illyricum L., im Mittelmeergebiet heimisch, wird in Mexiko kultiviert und wie Scilla verwendet. M.

Pandanaceae, Familie der Monokotyledonen mit eingeschlechtigen Blüten auf demselben Kolben ohne Perigon und mit mehreren verwachsenen Fruchtknoten, aus denen eine Beere oder eine Steinfrucht entsteht. Es sind Bäume oder Sträucher mit dicht spiralig angeordneten, einfachen, lineal-lanzettlichen, am Rande dornigen Blättern und in zapfenähnlichen Kolben stehenden Blüten. Die wenigen Arten (kaum 100) gehören der heißen Zone, namentlich der östlichen Hemisphäre an. v. Dalle Torre.

Pandanales, Gruppe der Monokotyledonen, mit nackter oder einblätteriger Blütenhülle und getrenntgeschlechtlichen Blüten; die männlichen mit 1 bis zahlreichen Staubblättern, die weiblichen mit 1 bis zahlreichen Fruchtblättern. Die Blüten stehen in zusammengesetzten kugeligen oder kolbenähnlichen Blütenständen, die Samen enthalten viel Nährgewebe. Sie umfassen Sumpfpflanzen (Typhaceae und Sparganiaceae) und Bäume (Pandanaceae) mit linealischen Blättern. v. Dalla Torre.

Pandanus, Gattung der nach ihr benannten Familie. In den Tropen der alten Welt verbreitete aufrechte Holzgewächse, oft mit Luftwurzeln und riesigen Blütenständen. Perikarp der Drupae in der Küche benutzt. Die männlichen Blüten, bei P. foetidus Roxb. sehr übelriechend, sind meist angenehm duftend und werden zum Parfümieren der Wohnungen und Kleider verwendet. Zu demselben Zwecke dienen in Ostindien die Blätter in zerschnittenem und getrocknetem Zustande.

P. odoratissimus L. fil. hat wohlriechende Blüten, welche als Parfüm verwendet werden (Schimmel & Co., 1888 und 1894). Blätter und Früchte gelten als Heilmittel.

P. ceramicus Rumph auf den Molukken und P. Leram Jones auf den Nikobaren haben genießbare Früchte.

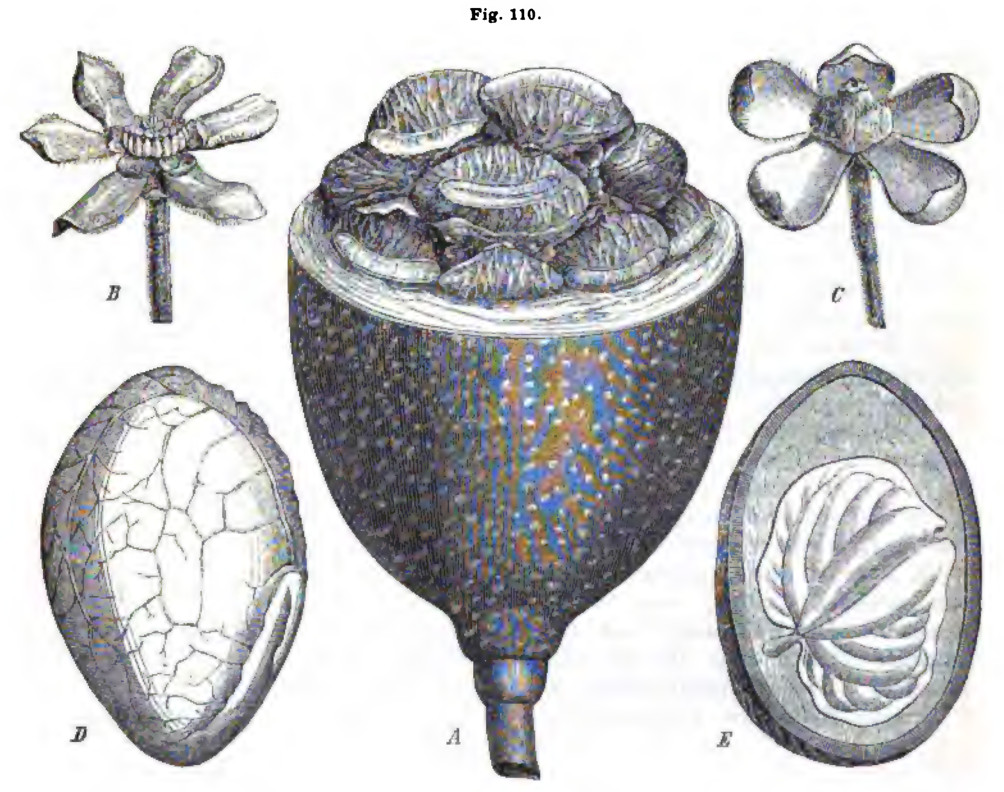
P. utilis Bory, auf Mauritius, liefert Blätter zu Flechtwerk und wird in Westindien kultiviert, um Material zur Umhüllung der Kaffeeballen zu bieten. M.

Pandemie (πᾶν all und δῆμος Volk) bezeichnet seuchenhafte Krankheiten, welche sich über weite Ländergebiete verbreiten und einen großen Teil der Bevölkerung befallen, wie z. B. die Pest im 14. Jahrhundert und die Cholera in der Neuzeit. M.

Pandermit ist ein borsäurehaltiges Mineral von der Zusammensetzung $B_6 O_{11} Ca_2 + 3 H_2 O$. DOELTER.

Pangium, Gattung der Flacourtiaceae; hohe Bäume mit großen, langgestielten, unterseits behaarten Blättern und achselständigen, diözischen Blüten. Die Früchte sind sehr groß, springen nicht auf und bergen in einer weichen Masse zahlreiche hartschalige Samen (Fig. 110). Alle Teile enthalten nach TREUB Blausäure. Es sind nur zwei Arten bekannt.

Fig. 110.



Pangium edule (nach BLUME); *A* Frucht verkleinert, *B*♂ Blüte, *C*♀ Blüte, *D* Samen, *E* Samen durchschnitten in nat. Gr.

P. edule REINW., im malaiischen Archipel verbreitet, hat dreieckige, fein gerunzelte Samen.

P. Naumanni WARBG., auf Neu-Mecklenburg (im Bismarck-Archipel) beschränkt, hat eiförmige Blätter, sehr schwach gerunzelte Samen, die eßbar sind, nachdem die giftigen Bestandteile derselben durch wochenlanges Einweichen in Wasser entfernt worden sind; die Bäume werden deshalb sowie des harten Holzes wegen auch kultiviert. Die zerstoßenen Samen dienen, in die Bauchhöhle der Fische gelegt, zum Konservieren derselben, eine Folge der antiseptisch wirkenden Blausäure.

Die Samen beider Arten werden gegessen, nachdem das Gift durch mehrwöchentliches Einlegen in Wasser ausgelaugt wurde. Auch gewinnt man aus ihnen das Pitjungöl. Das Holz ist sehr hart, die Rinde wird als Fischgift verwendet. M.

Pangui, Name einer gerbstoffreichen Wurzel, welche, in Scheiben geschnitten, in den Handel kommt. Sie stammt von Gunnera chilensis LAM. (s. d.), einem in Südamerika, besonders in Peru und Chili, verbreiteten Kraute.

Panhidrosis, Schwitzen am ganzen Körper.

Panicula (lat.) = Rispe (s. Blütenstand). v. DALLA TORRE.

Panicum, Gattung der Gramineae, ausgezeichnet durch auf dem Rücken konvexe, vorn flache, 1—2blütige Ährchen; unter der Blüte steht noch eine einspelzige geschlechtslose Blüte; Balg 3klappig, Bälglein knorpelig oder lederig, Hülle der Blütenstielchen fehlend. Frucht ohne Furche, von den lederigen Deckspelzen eng umschlossen. Die Gattung gliedert sich in 4 Untergattungen:

A. Digitaria. Ährchen in einfachen, fingerförmig zusammengestellten Ähren; das untere Bälglein eines jeden Ährchens 1spelzig, leer.

1. P. sanguinale L. (Digitaria sanguinalis SCOP.). Die bis 10 *cm* langen Ähren zu 3—12 an der Spitze des Halmes. Ährchen länglich-lanzettlich, flachkonvex, Spelzen unbegrannt.

Die Früchte, Semen Graminis sanguinalis s. Mannae, werden als Bluthirse gegessen.

B. Miliaria. Ährchen an langen, dünnen Stielen in einer ausgebreiteten Rispe. Hüllspelzen zugespitzt.

2. P. miliaceum L., Hirse, Fennich, bis meterhoch, Scheiden rauhhaarig, Rispenäste überhängend, Hüllspelzen eiförmig, mehrnervig.

Die Früchte dieser aus Ostindien stammenden Art waren als Semen Milii in Verwendung. Für viele Gegenden sind sie ein wertvolles Nahrungsmittel.

3. P. capillare L., aus Nordamerika, durch die dünnen, abstehenden oder aufrechten Rispenäste von der vorigen leicht zu unterscheiden, wird zu Trockenbukettes verwendet.

C. Echinochloa. Ährchen in einer ästig zusammengesetzten Ähre; das untere Bälglein der Ährchen 1—2spelzig, leer.

4. P. Crus galli L., Hühnerfennich, ist ein gemeines Unkraut.

D. Setaria. Die Zweige der ährenförmigen Rispe teilweise ohne Ährchen, unfruchtbar, die fruchtbaren als Borsten überragend.

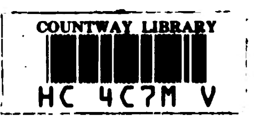
5. P. italicum L. (Setaria italica BEAUV.), Kolbenhirse, aus Ostindien und dem südlichen Europa, wird bis 2 *m* hoch und ist fast ganz von Blattscheiden eingehüllt. Die Hüllborsten sind 6—8mal länger als die Ährchen und dadurch unterscheidet sich diese Art wesentlich von Setaria germanica R. et S., deren Borsten sehr kurz sind. Beide werden der Früchte wegen kultiviert.

S. auch Hirse, Bd. VI, pag. 361. v. DALLA TORRE.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie. in Wien.






COUNTWAY LIBRARY
HC 4C7M V

